re

radioelektronik

8 '86

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia wyłącznie drobne (do 50 słów) w cenie 30 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCiKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-93-65.

Sam wykonasz obwody drukowane. Zestaw (laminat, odczynniki, instrukcja). Cena 420 zł. Wysyłka za zaliczeniem pocztowym. Zamówienie kierować: A. Krawczyński, 90-001 Łódź 1, skr.poczt. 344. ZAWSZE AKTUALNE!

TUNER SERVICE, Andrzej Wójcik, Cieszyńska 6, 02-716 Warszawa-Mokotów, tel. 47-18-87 — naprawia zgodnie z warunkami technicznymi głowice ZTG. Roczna gwarancja wszystkich parametrów, terminy krótkie. Zamiejscowym dajemy natychmiast sprawną lub odsyłamy pocztą. Każda przechodzi: naprawę mechaniczno-elektryczną, strojenie VHF/UHF, dodatkowe 5 operacji gwarantujących maksimum niezawodności, testy parametrów, komorę termiczną, próby mechaniczno-udarowe, wygrzewanie, starzenie. Jakość bezkonkurencyjna, zmieniamy CCIR/OIRT.

Mikrofonowe wkładki krystaliczne — 300 zł/szt., słuchawki elektromagnetyczne 400 lub 2000 omów — 600 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Oferujemy wzmacniacze estradowe 3-wejściowe: 60, 100, 150 W wersje mono, stereo, końcówki mocy, zespoły wzmacniająco-nagłośniające: 60, 100 W wyposażone w: tremolo, distortion, korektor graficzny 5-położeniowy, sprężynę pogłosową (ew. phasing). Naprawy głośników estradowych (krajowe minimum 1200 zł, zagraniczne 1600 do 4000). Zakład Usług Elektronicznych, 92-512 Łódź, Lermontowa 18 bl. 361.

Negatywy, dia, metodą fotograficzną obwodów drukowanych matryc. Zdjęcia katalogowe urządzeń dla instytucji wykonuje Foto-Studio: Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od 10–13.

Wytwarzanie kamer pogłosowych dla osób prywatnych i instytucji. 00-140 Warszawa, ul. Świerczewskiego 113 m. 83.

ELTEST poleca GENERATORY do regulacji OTVC dające w III pasmie TV: kratę, kropki, gradacje, tła rbg i trzy pasy poziome RBG, cena — 21 000 zł. Do lokalizacji uszkodzeń akustyczno-radiowo-telewizyjny COLOR-TEST dający pasy czarno-czerwono-niebieskie, cena — 2500 zł. Zamówienia, dostawa pocztą, płatne przy odbiorze. ELTEST, ul. Słoneczna 64, 81-605 Gdynia, tel. 24-39-96.

Sprzedam zmontowane płytki wzmacniaczy mocy od 20 do 100 W — 2550 zł, wykrywaczy do metalu (130 cm) — 3750 zł za zaliczeniem pocztowym. H. Kołakowska, ul. Brzechwy 16/6, 82-300 Elbląg.

Przyślij zaadresowaną kopertę — otrzymasz informację o obudowach do urządzeń elektronicznych. Cimała, 43-445 Dzięgiełów 178.

re Radioelektronik

SIERPIEŃ 1986 • ROCZNIK XXXVII (87)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

8 '86

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1

ELEKTROAKUSTYKA

Syntezator gitarowy MGW-312-AD (1) 3
Nowy układ „fuzz" 7

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

Rozszerzenie pamięci RAM w ZX-Spectrum 8
Elektroniczny licznik taśmy magnetofonowej 10

RADIOKOMUNIKACJA

Podstawowy zespół transceivera SSB 12

SCHEMATY

Magnetofon stereofoniczny MDS-418 15

MIERNICTWO

Przetworniki cyfrowo-analogowe c/a (1) 18
Uzupełnienie artykułu pt. „Przystawka do pomiaru częstotliwości rezonatorów kwarcowych i indukcyjności cewek" („Re" nr 9/85) 23

KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW

Syrena elektroniczna 24

ELEKTRONIKA w SAMOCHODZIE

Nowoczesne urządzenie zapłonowe do samochodu 25

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 27

ELEKTRONIKA w DOMU

Gra elektroniczna „Bitwa okrętów" 29

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Płaski kineskop kolorowy 31

OCENY EKSPLOATACYJNE

Odbiornik radiofoniczny TOSCA AWS-303 31

POMYSŁ I REALIZACJA

Ulepszenie zegara z układem scalonym MC1203 . . . . . IV str. okł.

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa, Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: redaktor naczelny – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** – inż. Janusz Justat, **sekretarz redakcji** – Eugenia Grudzińska; **redaktorzy działów:** inż. Zenon Budynek, mgr inż. Tadeusz Górnicki, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort
Redaktor techniczny – Henryk Wieczorek. **Sekretariat** – Ewa Wiśniewska
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, Sławomir Graas

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych materiałów

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczane w „Radioelektroniku", mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
PRZEDSIĘBIORSTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Prenumerata: kwartalna 180 zł, półroczna 360 zł, roczna 720 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe



Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 1970/CD. Nakład 200 000 egz
Ark. druk. 4,5. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 1986.07.01. Cena 60 zł. P-78.

■ **Nowe konstrukcje głośników.** Wraz z pojawieniem się fonicznych płyt z zapisem cyfrowym powstały problemy wierności ich odtwarzania przez zespoły głośnikowe, związane z większą dynamiką tych płyt w stosunku do płyt z zapisem analogowym. Badania przeprowadzone przez firmę Mac Audio Electronic GmbH (RFN) wykazały, że membrany konwencjonalnych głośników niskotonowych przenoszą wiernie najmniejsze częstotliwości, natomiast już od 80...200 Hz ruch membrany nie nadąża za zmianami prądu przepływającego przez cewkę. Jeszcze gorsza sytuacja powstaje przy większych częstotliwościach, gdy część stożka membrany może drgać zupełnie przypadkowo, powodując zniekształcenia. W celu usunięcia tych wad sięgnięto po niekonwencjonalne rozwiązania, polegające na zastąpieniu papierowego stożka membrany innym materiałem. Postawiono mu dwa zasadnicze wymagania: wielka sztywność w celu uniknięcia niepożądanych drgań oraz mała masa właściwa w celu zmniejszenia bezwładności całego układu drgającego. Materiałem, który spełnił najlepiej oba wymagania, okazała się ceramika. Głośnik niskotonowy (woofer) wyposażony w płaską, ceramiczną membranę jest w stanie przenieść pasmo 50...6500 Hz bez zniekształceń. Membrana ma strukturę komórkową, podobną do plastra pszczelego. Do wyprodukowania ceramiki zastosowano materiały wyjściowe o różnej granulacji, gdyż w czasie prób stwierdzono, że jednorodna granulacja powoduje powstawanie lokalnych rezonansów, wnoszących zniekształcenia. Opracowano specjalną metodę sortowania i mieszania proszków o różnej wielkości ziaren, w skład ceramiki wchodzą bowiem tlenki aluminium, cyrkon, magnez i krzem w odpowiednio dobranej proporcji. W wypadku głośników wysokotonowych (tweeter) ceramika nie zdała egzaminu i wybrano tytan — metal o małej masie właściwej i dobrych własnościach mechanicznych. Głośniki z membraną częściowo tytanową były już w produkcji od dwóch lat, lecz dopiero ostatnio udało się pewnej japońskiej firmie opracować techniką kształtowania membrany wykonanej całkowicie z folii tytanowej. Jak na razie, głośnik z membraną o średnicy 3 cm jest w stadium opracowania, natomiast głośnik nisko-średniotonowy jest w fazie prototypu i znajdzie zastosowanie w zestawach samochodowych. Jego cena będzie około dwa razy wyższa od podobnego głośnika konwencjonalnego.

■ **Szybkie upowszechnianie się fonicznych płyt cyfrowych (CD).** Wprowadzony zaledwie 3 lata temu na rynek nowy system fonograficzny w postaci fonicznych płyt cyfrowych z odczytem optycznym i płytofonów, rozwija się szybciej niż przewidywano. Na przykład, w RFN sprzedano już 500 tys. płytofonów i około 6 mln płyt cyfrowych. Ocenia się, że w br. będzie sprzedanych około 300 tys. płytofonów. Na rynku oferowanych jest 100 typów tych urządzeń wytwarzanych przez 30. producentów. Z nową udoskonaloną wersją wystąpiła ostatnio firma Dual znana z produkcji dobrych gramofonów. Na rynku światowym oferowano w końcu 1985 r. 6000 tytułów fonicznych płyt cyfrowych z czego w 60% były to nagrania muzyki lekkiej. Średnio ukazuje się 100 nowych tytułów miesięcznie. Potentatami w produkcji tych płyt jest wytwórnia Polygram (RFN) i JVC (Japonia). Moc produkcyjna każdej z nich przekroczy niebawem 30 mln płyt rocznie. Firmy wytwarzające płytofony również starają się wyciągnąć korzyści z panującego boom'u, oferując urządzenia w coraz to nowych odmianach. Na przykład, firma Toshiba wypuściła na rynek model uniwersalnego płytofonu, który może być zasilany z baterii lub z sieci oraz sterowany zdalnie manipulatorem emitującym promieniowanie podczerwone. Średnia cena urządzenia spadła nieco poniżej poziomu 1000 DM (RFN) i ma nadal tendencje zniżkowe.

■ **Dwukanałowy oscyloskop kieszonkowy.** Firma Createc z Berlina Zach. opracowała półprzewodnikowe urządzenia pomiarowe, nazwane „Signal-computer SC01", wyposażone w wyświetlacz z ciekłych kryształów o wymiarach 5,8 × 5,8 cm, (fot. niżej). Urządzenie ma wymiary 25 × 10 × 4 cm, a więc jest niemal kieszonkowe. Za pomocą tego urządzenia można przeprowadzać pomiary i analizę przebiegów zmiennych. Ponieważ urządzenie jest dwukanałowe, odpowiada ono swymi możliwościami oscyloskopowi dwustrumieniowemu, z pamięcią. Poza wyświetlaniem krzywych (przebiegów) urządzenie podaje w postaci cyfrowej takie dane, jak: wartość skuteczna przebiegu, wartość międzyszczytowa, częstotliwość, okres, wartość amplitudy połówki ujemnej lub dodatniej, wartość błędu pomiaru. Pasmo przenoszenia urządzenia wynosi 0...20 MHz. Pomiar częstotliwości: 1 Hz...6,5 MHz. Zdolność zapamiętywania krzywych: 9 krzywych wraz z ich danymi liczbowymi. Okres zapamiętania: 3 miesiące.



■ **Oscyloskop do 350 MHz.** Dążąc do zaspokojenia zapotrzebowania na aparaturę pomiarową, przystosowaną do potrzeb techniki komputerowej i telekomunikacji, firma Philips opracowała przenośny oscyloskop analogowy typ PM3295 przystosowany do badania przebiegów o częstotliwości do 350 MHz. Oscyloskop ma wbudowany mikroprocesor oraz może być sterowany zdalnie za pomocą standardowych sygnałów IEC. Ustalenie parametrów za pomocą odpowiednich pokręteł ułatwia 5 wyświetlaczy z ciekłymi kryształami. W przyrządzie zastosowano nowego typu lampę oscyloskopową, która jest zasilana napięciem 24 kV i umożliwia zapisywanie z prędkością do 4 cm/ns.

■ **Światowi producenci przyrządów półprzewodnikowych.** Lista największych producentów elementów półprzewodnikowych w 1985 r. (bez Związku Radzieckiego) przedstawia się następująco: Nippon Electric Co. (NEC — Japonia, 1,98 mld. dol.), Motorola (USA), Texas Instruments (USA), Hitachi (Japonia), Toshiba (Japonia), Philips (Holandia), Fujitsu (Japonia), Intel (USA), National Semiconductor (USA), Matsushita (Japonia). Texas Instruments, która była do niedawna na czele listy, narzeka obecnie na trudności, kłopoty z ochroną patentową itd. W 1985 r. zaznaczyło się pewne zmniejszenie przyrostu zapotrzebowania na przyrządy półprzewodnikowe standardowych typów, co wprowadziło element trudności wśród konkurujących ze sobą „firm-rekinów".


CA20 CA10 CA30

■ **Komputer perkusyjny.** Firma Dynacord oferuje dla profesjonalnych zespołów muzycznych elektroniczną perkusję typu „ADD-one" o niebywale dużych możliwościach. Do urządzenia może być przyłączonych najwyżej 8 czujników (makiet bębnów), lecz każdy z nich może wyzwalać dźwięki kilku instrumentów perkusyjnych, przy czym jest możliwe wyzwolenie dźwięku jednego instrumentu lekkim uderzeniem pałeczki, a innego — silnym uderzeniem. Jest również możliwe wyzwalanie różnych instrumentów za pomocą kolejnych uderzeń w ten sam czujnik. Przewiduje się, że do pamięci urządzenia może być docelowo wprowadzonych do 1024. dźwięków instrumentów perkusyjnych. Przed rozpoczęciem gry muzyk ustala, manipulując odpowiednimi przełącznikami i przyciskami, z jakich instrumentów zamierza korzystać i w jaki sposób. Poza tym ustala poziomy wyjściowe poszczególnych kanałów. Na płycie czołowej są wyświetlane dane o aktualnym stanie ustawienia programu gry. Niestety urządzenie jest dość drogie (ok. 7000 DM).

■ **Zmiany w firmie produkującej organy elektroniczne.** Znana firma produkująca od więcej niż 30 lat zestawy do konstruowania organów elektronicznych i gotowe instrumenty — Dr Böhm (RFN) zmieniła właściciela, bowiem jej założyciel i wybitny konstruktor organów elektronicznych ją sprzedał. Nowe kierownictwo firmy zamierza, jednocześnie z wytwarzaniem nadal organów elektronicznych i innych elektronicznych instrumentów, zająć się produkcją mikrokomputerów i urządzeń z nimi związanych. Warto dodać, że firma Dr Böhm wyprodukowała dotychczas 50 000 organów elektronicznych (licząc zestawy i gotowe instrumenty).

■ **Zespoły wzmacniająco-głośnikowe nowego typu.** Firma Cantoń (RFN) rozpoczęła sprzedaż zespołów wzmacniająco-głośnikowych mających obwody regulacyjnego sprzężenia zwrotnego między głośnikami i wzmacniaczami. W głośnikach niskotonowych zastosowano czujniki wykorzystujące efekt Hall'a. W głośnikach wysokotonowych zastosowano czujniki magnetyczne współdziałające z metalowymi membranami kopułkowymi. Największy zespół tej rodziny CA30 (fot. wyżej) ma cztery głośniki niskotonowe o średnicy 260 mm, głośnik nisko-średniotonowy, głośnik średniotonowy i głośnik wysokotonowy. Częstotliwości podziału pasma są następujące: 220, 1600 i 4500 Hz. Do zasilania służą wzmacniacze o mocy: 120 W, 80 W, 60 W i 60 W, odznaczające się bardzo dobrymi parametrami (pasmo przenoszenia 3 Hz...140 kHz, współczynnik zawartości harmonicznych 0,03%). Zespół ten przenosi pasmo 20 Hz...30 kHz, a kąt promieniowania dla częstotliwości 12,5 kHz jest większy niż 125°. Dzięki dobrym parametrom głośników i zastosowanemu elektronicznemu systemowi automatycznej regulacji typu PID uzyskano bardzo dobre przetwarzanie przebiegów o stromych zboczach, co jest bardzo istotne dla naturalności brzmienia dźwięków. Zespół mniejszy (CA20) ma dwa głośniki niskotonowe, pozostałe dane takie same, jak dla zespołu największego. Najmniejszy zespół (CA10) jest trójdrożny, wyposażony w trzy wzmacniacze mocy.

■ **Elektroniczna perkusja w kształcie gitary elektrycznej.** Firma Dynacord (RFN) oferuje nowego typu elektroniczny instrument perkusyjny w kształcie gitary elektrycznej. Jest to wykorzystanie pomysłu angielskiego muzyka Pete Jones'a, który uznał, że wykorzystanie obu rąk i gra podobna technicznie do gry na gitarze daje duże możliwości w odniesieniu do elektronicznego instrumentu perkusyjnego. Skonstruowane urządzenie manualne umożliwia wyzwalanie 8. dowolnych efektów dźwiękowych (generowanych w układzie elektronicznym), przy czym cztery mogą być odtwarzane polifonicznie. Oferowane są dwie wersje urządzenia różniące się wyposażeniem i ceną.

■ **Programy komputerowe** ułatwią ustawianie anten parabolicznych do odbioru satelitów TV. Na wystawie CeBIT w RFN został w br. przedstawiony program, z którego wynika, że, aby skierować antenę dokładnie na satelitę TV-SAT-1, należy ją tak ustawić, żeby w dniu 1986-10-11 o godz. $14.^{16}$ (dotyczy Monachium) cień słoneczny stożka odbiorczego anteny padał dokładnie na środek reflektora parabolicznego. Program zawiera odpowiednie dane dla wielu innych miejscowości RFN.

■ **Wzrost jakości i niezawodności układów scalonych.** Z materiałów opublikowanych przez firmę National Semiconductor wynika, że polepszyła się znacznie niezawodność produkowanych układów scalonych. Na przykład, analogowe układy scalone wykazywały na początku lat siedemdziesiątych około 1% braków produkcyjnych, a po użytkowaniu w ciągu 1000 godzin, następne 2% było niezdatnych do użytku. W latach 1985–1986 liczba braków produkcyjnych spadła do rzędu 0,01%, a po 1000. godzin pracy w granicznych temperaturach, wypada z użytku tylko 0,08% układów scalonych. Dane te ilustrują pozytywne zmiany w produkcji, lecz nie mogą być przyjmowane do obliczeń niezawodności, bowiem różnią się znacznie w odniesieniu do poszczególnych typów układów.

■ **Potencjometr cyfrowy.** W USA rozpoczęto produkcję potencjometrów sterowanych cyfrowo. Układ na jednej płytce monolitycznej zawiera sieć rezystorów i pamięć EPROM. Rezystancja potencjometru jest sterowana sygnałami z mikroprocesora i może się zmieniać od 10 kΩ do 1 MΩ. Potencjometr typu E2POT jest oferowany przez firmę Milpitas i kosztuje 10 dol. Należy oczekiwać, że potencjometry cyfrowe będą w wielu urządzeniach zastępować ręcznie regulowane potencjometry analogowe.

Syntezator gitarowy MGW-312-AD (1)

GRZEGORZ WODZINOWSKI

W artykule opisano układy elektroniczne syntezatora gitarowego oraz zasadę budowy gitary-makiety zawierającej system zestyków służących do sterowania instrumentem. W urządzeniu zastosowano wiele ulepszeń układowych. Poszczególne moduły urządzenia mogą być wykorzystane również do konstruowania klawiszowych syntezatorów muzycznych.

Instrumentem coraz bardziej popularnym wśród gitarzystów jest syntezator gitarowy. Jego zasada działania jest taka sama, jak syntezatorów klawiszowych, natomiast inny jest sposób gry na tym instrumencie.

Wraz z rozwojem syntezatorów klawiszowych czyniono próby skonstruowania syntezatora gitarowego, wyposażając gitarę elektryczną w przetwornik częstotliwość-napięcie (f/U) zamieniający częstotliwość drgań strun na napięcie, którym sterowano bloki formowania dźwięku typowego syntezatora. Wadą tego rozwiązania jest skomplikowana konstrukcja przetwornika f/U, trudna do poprawnego wykonania w amatorskich warunkach.

W opisanym syntezatorze zastosowano zupełnie inne rozwiązanie. Zrezygnowano ze współpracy z tradycyjną gitarą elektryczną i zastąpiono ją specjalnie skonstruowaną gitarą-makietą. Struny tej gitary-makiety nie służą do wytwarzania drgań, lecz wraz z zestykami podstrunowymi stanowią system zestyków współpracujący za pomocą matrycy diodowej z przetwornikiem cyfrowo-analogowym, wytwarzającym napięcie sterujące bloki elektroniczne syntezatora.

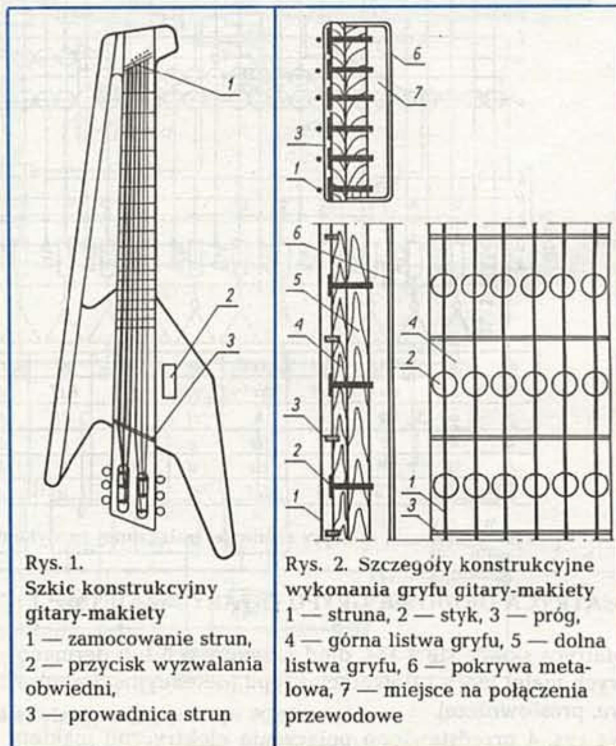
Oczywiście konieczna jest specjalna konstrukcja gryfu gitarowego, której zaletą jest to, że nie wymaga takiej precyzji wykonania jak w klasycznej gitarze. Struny są wykonane z drutu stalowego jednakowej grubości. Nie wymagają one silnego naciągu, co umożliwia względnie lekką konstrukcję gryfu.

Szkic prototypowej gitary-makiety przedstawiono na rys. 1. Jej kształt może być dowolny, zależny od wymagań użytkownika. Gryf gitarowy (rys. 2) wykonano z dwóch drewnianych listew (drewno liściaste) sklejonych ze sobą i dodatkowo wzmocnionych metalową rynną (wykonaną z blachy o grubości 0,6 mm) stanowiącą pokrywę osłaniającą połączenia przewodowe między stykami podstrunowymi. W górnej listwie osadzono progi, których rozstaw podobny jest do rozstawu w gitarze klasycznej, ale tylko dlatego, aby przywykłemu do tradycyjnego instrumentu muzykowi ułatwić posługiwanie się instrumentem. Progi powinny wystawać około 1 mm ponad górną powierzchnię styków, zabezpieczając struny od przypadkowego zetknięcia się z nimi. W prototypie styki strunowe wykonano z pochromowanych, ozdobnych gwoździ tapicerskich z gładkimi, lekko wypukłymi łbami. Lepszym rozwiązaniem jest wykonanie solidnych styków z miedzi z dobrze pochromowanymi łbami. Struny powinny być na całej swej długości jednakowo oddalone od gryfu i w odległości około 2 mm od powierzchni roboczych styków. Wszystkie struny powinny być połączone elektrycznie z „masą" układów cyfrowych.

Syntezator jest instrumentem monofonicznym (jednotonowym). Działa on w następujący sposób (rys. 3). W momencie połączenia struny ze stykiem podstrunowym następuje wpisanie za pomocą matrycy diodowej 6-bitowego kodu do pamięci cyfrowej, w układzie przetwornika cyfrowo-analogowego (PCAM), wytwarzając na jego wyjściu napięcie sterujące. Jednocześnie zostaje wyzwolony układ formowania obwiedni dźwięku (ASR). Napięcie sterujące z modułu PCAM steruje dwoma generatorami tonowymi (PVC01, DVC01, PVC02, DVC02). Generator nr 2 pełni funkcję pomocniczą; może on być wykorzystywany równolegle z generatorem nr 1 do formowania barwy dźwięku lub do modulowania przebiegu generatora nr 1 w zakresie wzmacniacza sterującego napięciem (UVCA), bądź też do modulowania napięcia sterującego generatorem nr 1. Następnie, przebieg akustyczny jest przetwarzany w układzie filtru uniwersalnego (VCUF), sterowanego automatycznie napięciem z układu obwiedni (ASR) lub za pomocą pedału. Układ obwiedni ASR steruje układem wzmacniacza UVCA, który nadaje pożądaną obwiednię przebiegom m.cz. Drugi pedał współpracujący z modułem UVCA służy do regulacji głośności. Moduł MGV jest generatorem efektu „vibrato". Całość jest zasilana z zasilacza z monolitycznymi układami stabilizującymi serii 7805, 7815, 7915.

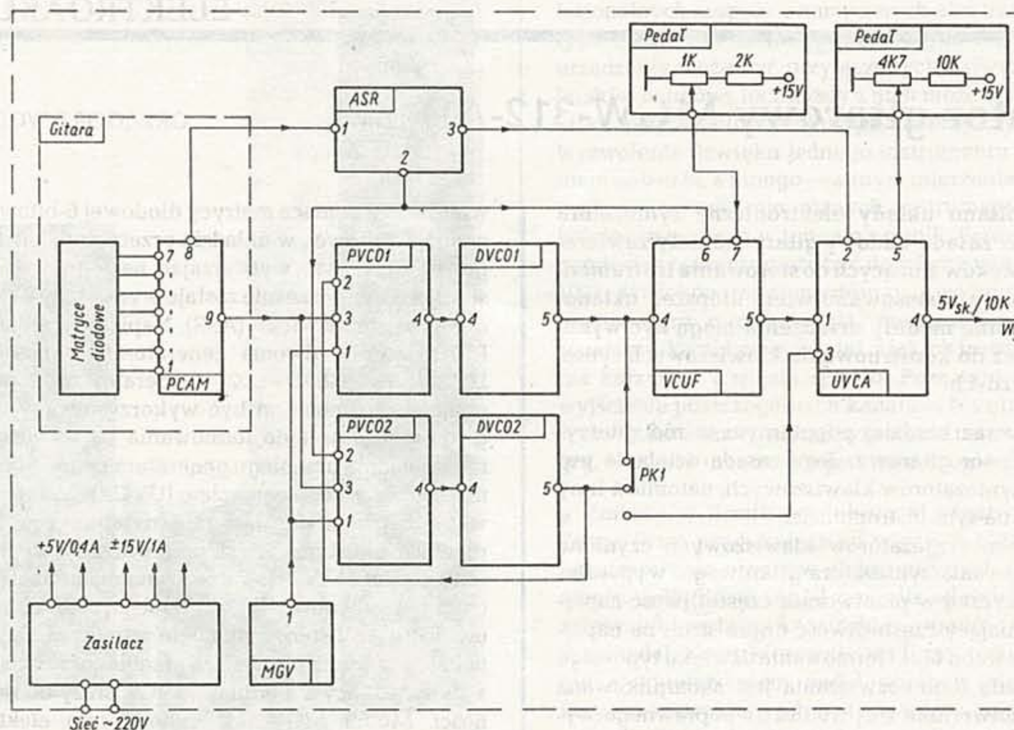
Układ matrycy diodowej i przetwornika cyfrowo-analogowego PCAM znajduje się w pudle gitary-makiety, pozostałe układy znajdują się w oddzielnej obudowie.

Należy zaznaczyć, że syntezator jest urządzeniem dość skomplikowanym nadającym się do wykonania przez zaawansowanych amatorów-elektroników znających prawidła muzyki i zasady gry na gitarze. Do uruchomienia układów elektronicznych instrumentu są niezbędne: oscyloskop, precyzyjny multimetr (np. V640), cyfrowy miernik częstotliwości, miernik RC.

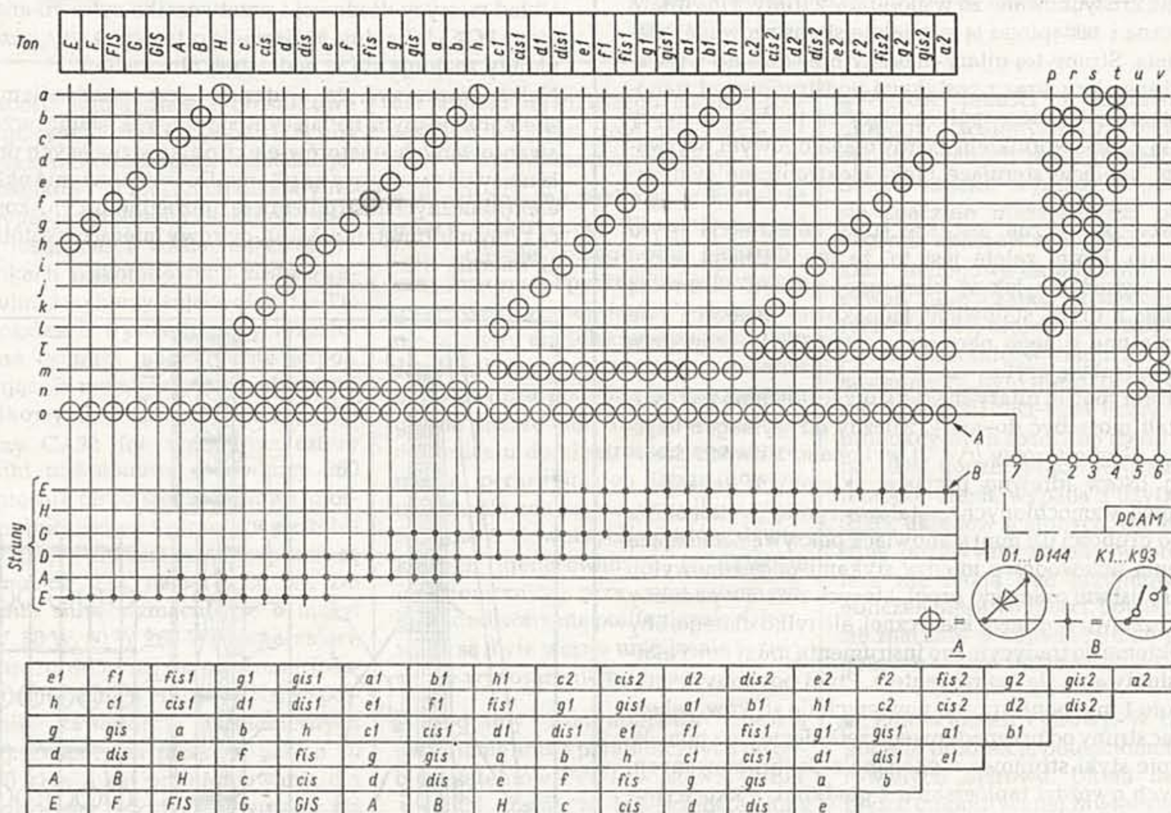


Rys. 1. Szkic konstrukcyjny gitary-makiety
1 — zamocowanie strun, 2 — przycisk wyzwalania obwiedni, 3 — prowadnica strun

Rys. 2. Szczegóły konstrukcyjne wykonania gryfu gitary-makiety
1 — struna, 2 — styk, 3 — próg, 4 — górna listwa gryfu, 5 — dolna listwa gryfu, 6 — pokrywa metalowa, 7 — miejsce na połączenia przewodowe



Rys. 3. Schemat blokowy syntezatora



e1	f1	fis1	g1	gis1	a1	b1	h1	c2	cis2	d2	dis2	e2	f2	fis2	g2	gis2	a2
h	c1	cis1	d1	dis1	e1	f1	fis1	g1	gis1	a1	b1	h1	c2	cis2	d2	dis2	
g	gis	a	b	h	c1	cis1	d1	dis1	e1	f1	fis1	g1	gis1	a1	b1		
d	dis	e	f	fis	g	gis	a	b	h	c1	cis1	d1	dis1	e1			
A	B	H	c	cis	d	dis	e	f	fis	g	gis	a	b				
E	F	FIS	G	GIS	A	B	H	c	cis	d	dis	e					

Rys. 4. Schemat matrycy diodowej połączonej ze stykami gryfu oraz rozmieszczenie tonów na gryfie gitary klasycznej

MATRYCA DIODOWA GRYFU GITARY-MAKIETY

Matryca składa się z 144. diod krzemowych lub germanowych małej mocy i dowolnego typu (detekcyjne, impulsowe, prostownicze).

Na rys. 4 przedstawiono połączenia elektryczne makiety oraz jej połączenia z stykami podstrunowymi i modułem PCAM. W dolnej części rysunku przedstawiono miejsce poszczególnych tonów na gryfie klasycznej gitary. Należy jednak zaznaczyć, że syntezator gitarowy może być przestrajany w szerokim zakresie tonacji, obejmującym 8,5 oktawy, przy czym możliwe jest ciągłe przestrajanie w zakresie

półtonu (patrz moduł PVCO przełączniki PR1 i PR2 oraz potencjometr P1). Przedstawione na rys. 4 rozmieszczenie tonów, obejmujących 3,5 oktawy, można więc uważać za podstawowe.

Na szczególe B rysunku 4, przedstawiającym element systemu zestyków k1...k93 zastosowano oznaczenie mogące sugerować, że są tam użyte jakieś oddzielne zestyki; w rzeczywistości zestyki te są utworzone ze strun i współpracujących z nimi styków podstrunowych.

Diody D1...D144 należy wlutować w płytkę matrycy tak, aby umożliwiały przepływ prądu do końcówek 1...7 modułu PCAM przez styk podstrunowy i strunę do „masy" układu. Przykładowo: jeżeli naciśnie się strunę w miejscu odpowiadającemu tonowi c1, wówczas zostaną połączone z „masą" układu, przez diody na liniach poziomych „l", „m" i „o" oraz diody na liniach pionowych „p" i „v", końcówki 1 i 6 modułu PCAM (połączone z układami pamięci) oraz końcówka 7 PCAM (połączona z układem wpisu do pamięci i impulsu wyzwalania układu obwiedni dźwięku).

MODUŁ PRZETWORNIKA CYFROWO-ANALOGOWEGO (PCAM)

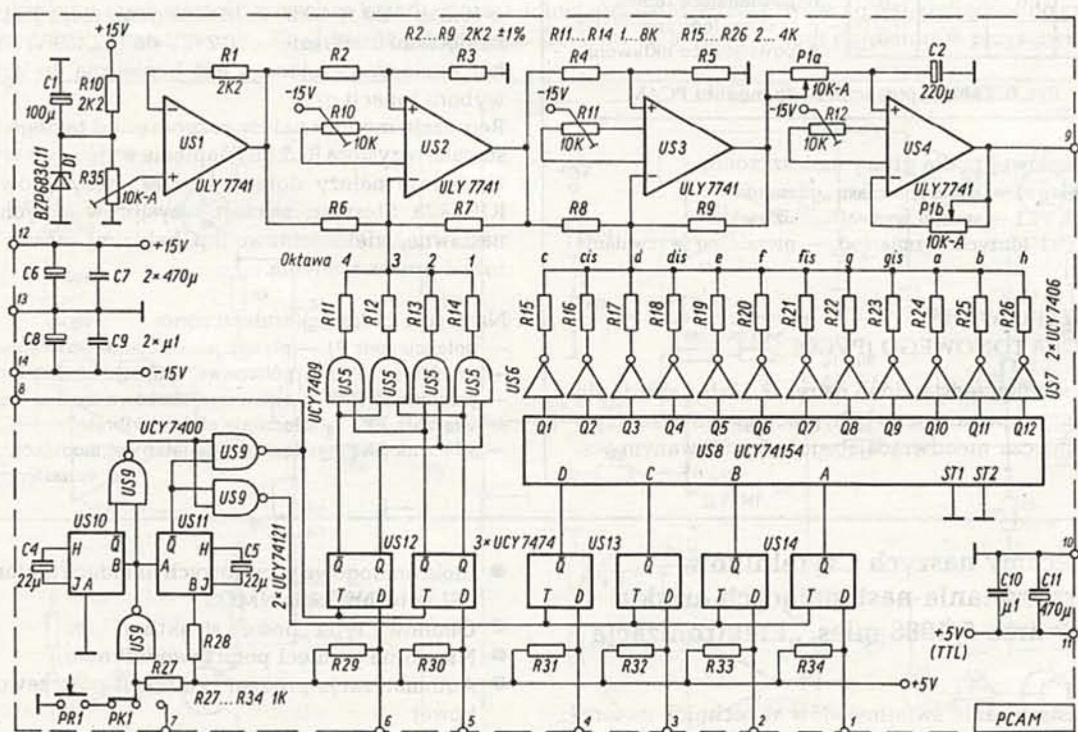
Przetwornik (rys. 5) jest podobny do stosowanego w syntezatorze klawiszowym MGW-401-D (patrz nr 5 i 6/83 „Re"). Kod cyfrowy z matrycy zostaje wpisany do lokalnej pamięci z układami scalonymi US12...US14. Impuls wpisujący jest formowany w układzie opóźniającym impuls, zrealizowanym z układami scalonymi US9...US11. Opóźnienie to jest konieczne ze względu na powstawanie stanów nieustalonych podczas łączenia i rozłączania struny ze stykiem podstrunowym. Czas opóźnienia wynosi kilka milisekund i jest uzależniony od pojemności kondensatorów C4 i C5 oraz wewnętrznej rezystancji pomocniczej, znajdującej się w układach scalonych UCY74121. W wypadku nieprawidłowego wpisywania stanów matrycy do pamięci lokalnej modułu należy zwiększyć pojemności kondensatorów C4 i C5.

Wzmacniacz operacyjny US1 pełni funkcję źródła napięcia odniesienia +10 V, przetwarzanego w układzie ze wzmacniaczem US2 na napięcia: +1,25; +2,5 V; +5 V i +10 V w zależności od tego, który z rezystorów R11...R14 zostanie połączony z masą układu poprzez tranzystor wyjściowy bramek US5 (bramki AND z otwartym kolektorem). Układ ten jest sterowany układami logicznymi na końcówkach 5 i 6 modułu, informującymi o tym, w której oktawie skali muzycznej zostało utworzone połączenie na gryfie gitary. W taki sam sposób stany logiczne na końcówkach 1...4 modułu określają ton w danej oktawie. Dzieje się to za pośrednictwem wzmacniacza operacyjnego US3 i rezystorów R15...R26 włączanych za pomocą inwerterów (z otwartym kolektorem) US6 i US7, sterowanych przez demultiplekser US8. Układy scalone US5 i US12 tworzą jednopoziomowy dekoder „1 z 4", a układy scalone US6...US8 — jednopoziomowy dekoder „1 z 12".

Układ scalony US4 wraz ze współpracującymi elementami tworzy układ efektu „glissando", czyli płynnego przechodzenia dźwięku w inny dźwięk (typowy efekt tzw. gitary hawajskiej). Czas przejścia jest regulowany podwójnym potencjometrem P1.

Podczas wykonywania modułu należy zwrócić uwagę na staranne dobranie rezystorów R2...R9. Mniej istotna jest ich wartość, która powinna wynosić około 2,2 kΩ, natomiast bardzo ważne jest to, aby miały one jednakowe wartości.

Regulację modułu rozpoczyna się od ustawienia suwaka rezystora R35 w takim położeniu, aby na wyjściu układu scalonego US1 uzyskać napięcie +10 V. Następnie rezystorami R10...R12 należy, poczynając od rezystora R10, ustalić na wyjściach układów scalonych US2...US4 napięcie 0 V. Z kolei, symulując na końcówkach 1...6 modułu stany cyfrowe otrzymywane z matrycy diodowej (patrz tablice — rys. 6), dobrać wartości rezystorów R11...R26 tak, aby otrzymać napięcia wyjściowe modułu (końcówka 9) podane w tablicy na rys. 6.



Rys. 5. Schemat modułu przetwornika cyfrowo-analogowego PCAM

a

Ton	Oktawa			
	1	2	3	4
C	0,327	0,654	1,308	2,616
CIS	0,346	0,693	1,386	2,772
D	0,367	0,734	1,468	2,937
DIS	0,389	0,778	1,556	3,111
E	0,412	0,824	1,648	3,296
F	0,437	0,873	1,746	3,492
FIS	0,462	0,925	1,850	3,700
G	0,490	0,980	1,960	3,920
GIS	0,519	1,038	2,077	4,153
A	0,550	1,100	2,200	4,400
B	0,583	1,165	2,331	4,661
H	0,617	1,235	2,470	4,939
	Napięcie [V]			

b

Ton	Stan wejść PCAM			
	1	2	3	4
C	0	1	1	1
CIS	1	0	1	1
D	0	0	1	1
DIS	1	1	0	1
E	0	1	0	1
F	1	0	0	1
FIS	0	0	0	1
G	1	1	1	0
GIS	0	1	1	0
A	1	0	1	0
B	0	0	1	0
H	1	1	0	0

c

Oktawa	Stan wejść PCAM	
	5	6
1	1	1
2	0	1
3	1	0
4	0	0

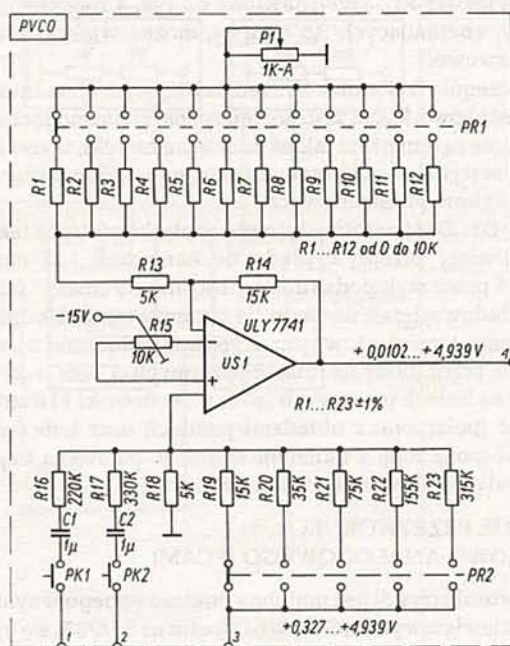
a — wartości napięcia sterującego, odpowiadające określonym tonom,
b — stany logiczne odpowiadające tonom,
c — stany logiczne odpowiadające oktawom

Rys. 6. Tablice pomocnicze do modułu PCAM

Na płycie czołowej pudła gitary umieszczono:
- potencjometr P1 — regulacja czasu „glissanda"
- przełącznik PK1 — sposób wyzwalania dźwięku
- przycisk PR1 (dużych rozmiarów) — niezależne wyzwalanie dźwięku.

MODUŁ STEROWANIA GENERATORA TONOWEGO (PVCO)

Schemat modułu przedstawiono na rys. 7. Układ składa się ze wzmacniacza operacyjnego US1, pracującego w konfiguracji wzmacniacza nieodwracającego o regulowanym wzmocnieniu równym 2...4, wyposażonego w tłumik wejściowy o przełączanym skokowo tłumieniu od 1:4 do 1:64. Przełącznik PR1 służy do skokowej zmiany wzmocnienia w stosunku 1:1,0594631, a więc przestrajania instrumentu w skali półtonowej. Potencjometr P1 przestraja instrument w obrębie jednego półtonu. Przełącznik PR2 przestraja instrument w skali oktawowej. Przełączniki PK1 i PK2 włączają przebiegi modulujące wyjściowe napięcie sterujące.



Rys. 7. Schemat modułu sterowania generatora tonowego PVCO

Napięcie wyjściowe modułu zawiera się w przedziale od +10,2 mV do +4,939 V. Moduł generatora jest sterowany napięciami o zakresie: +10,2 mV do +2,469 V, ale „nadwyżka" napięcia sterującego jest konieczna do umożliwienia wyboru tonacji gry.

Regulację modułu należy rozpocząć od takiego ustawienia suwaka rezystora R15, aby napięcie wyjściowe wynosiło 0 V. Następnie należy dobrać wartości rezystorów R1...R12 i R19...R23. Stosując, zamiast rezystorów stałych, rezystory nastawne, wieloobrotowe (np. helitrim), można bardzo uprościć proces strojenia.

Na płycie czołowej umieszczono:
- potencjometr P1 — płynne przestrajanie w obrębie półtonu
- przełącznik PR1 — półtonowa, skokowa zmiana tonacji
- przełącznik PR2 — oktawowa, skokowa zmiana tonacji
- włącznik PK1 — włączanie efektu „vibrato"
- włącznik PK2 — włączanie dodatkowej modulacji.

Dc. w następnym numerze

Zachęcamy naszych Czytelników do przeczytania następujących artykułów w nrze 5/1986 mies. „Elektronizacja"

- Zastosowanie światłowodów w technice motoryzacyjnej
- Cyfrowe układy scalone produkcji NRD
- Bloki analogowe w cyfrowych układach scalonych LSI w technologii NMOS
- Obudowy typu „nośnik struktury"
- Nieulotne pamięci półprzewodnikowe
- Automatyzacja procesu produkcji półprzewodnikowej
- 10-bitowy rejestr szeregowo-równoległy z wysokonapięciowymi stopniami wyjściowymi.

Nowy układ „fuzz"

GRZEGORZ WODZINOWSKI

Najstarszym układem zmieniającym barwę dźwięku gitary elektrycznej jest układ „fuzz". Wraz z postępem elektroniki proponowane są coraz doskonalsze wersje tego układu. Pierwotna wersja, nazwijmy ją „fuzz statyczny", działa na zasadzie obcinania — na jednym, ustalonym poziomie napięcia górnych i dolnych połówek przebiegu elektrycznego wytwarzanego przez gitarę.

Nowa wersja układu — „regulowany fuzz statyczny" jest przedstawiona na rys. 1. Układ działa w następujący sposób. Przebieg wyjściowy gitary elektrycznej, będący następującymi po sobie drganiami gasnącymi jest doprowadzony do wzmacniacza z układem scalonym US1. Wzmacniacz ma regulowane wzmocnienie w zakresie 1...100, za pomocą potencjometru P1. Tranzystory T1 i T2 wraz z potencjometrami P2 i P3 tworzą regulowane źródła napięcia odniesienia o bardzo małej rezystancji wyjściowej. Odpowiednio wzmocniony przebieg z gitary zostaje obcięty na poziomach ustalonych za pomocą potencjometrów P2 i P3.

Rozpatrzmy taki przykład. Dysponujemy gitarą, która w momencie uderzenia w struny wytwarza napięcie międzyszczytowe 200 mV. Potencjometrem P1 ustalamy takie wzmocnienie, aby wzmocniony przebieg miał wartość międzyszczytową 6 V (wzmocnienie 30). Potencjometrami P2 i P3 ustalamy wartości napięcia odniesienia +1 V i −1 V, a potencjometry P4 i P5 ustawiamy na minimalną rezystancję. Tak wyregulowana przystawka obetnie górną i dolną połówkę przebiegu na poziomie około 1,6 V, przy czym obcinanie będzie trwać do momentu, gdy wartość międzyszczytowa przebiegu na wyjściu wzmacniacza nie zmaleje do 3,2 V.

Od wartości rezystancji ustalonej potencjometrami P4 i P5 zależy barwa dźwięku; im wartość rezystancji jest większa, tym bardziej „miękka" jest barwa dźwięku.

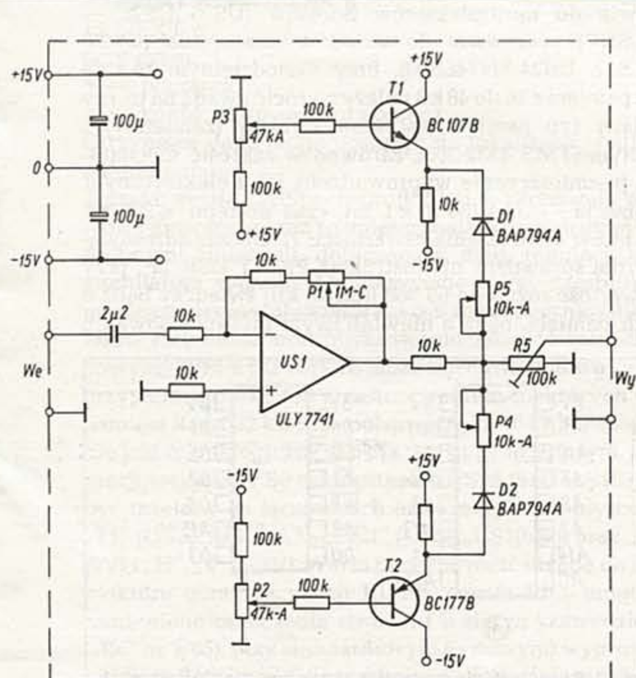
Poziom obcięcia obu połówek przebiegu może być regulowany oddzielnie, co oczywiście wpływa na brzmienie dźwięku gitary.

Po zmontowaniu układu jest konieczne dobranie położenia suwaka rezystora nastawnego R5 tak, aby nie występowało przesterowanie współpracującego wzmacniacza mocy.

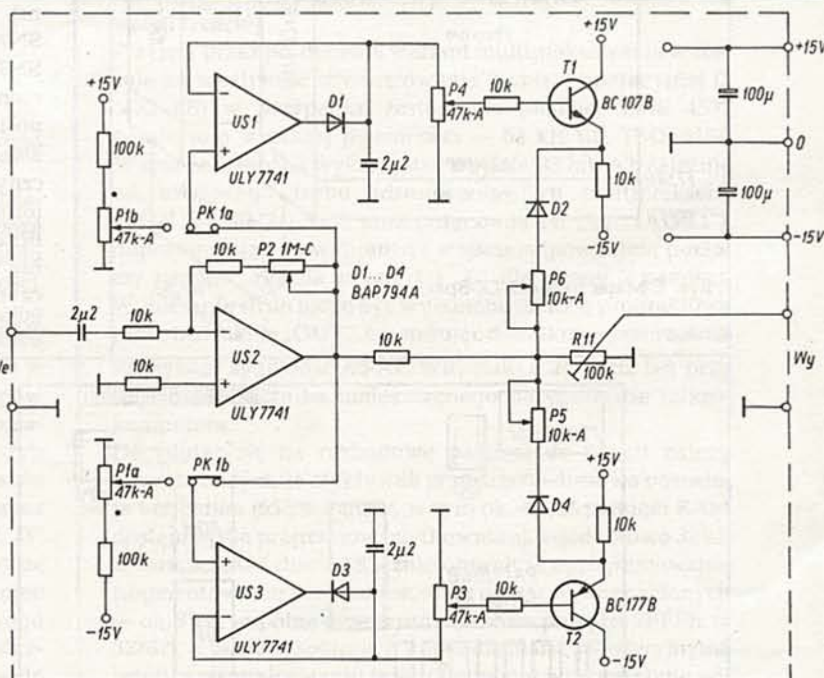
Drugą wersję układu przystawki, przedstawioną na rys. 2, można nazwać: „fuzz dynamiczny". Charakterystyczną cechą układu jest to, że zniekształcenie przebiegu gitarowego nie zmienia swego charakteru wraz z maleniem amplitudy (gaśnięciem) drgań strun gitary. Układ ten różni się od poprzedniego tym, że zastosowano w nim układy odtwarzające kształt górnej i dolnej obwiedni przebiegu gitarowego. Do tego celu służą wzmacniacze operacyjne US1 i US3 wraz ze współpracującymi diodami D1 i D3 oraz kondensatorami C2 i C3. Napięcie obwiedni reguluje automatycznie poziom napięcia odniesienia uzyskiwanego na emiterach tranzystorów T1 i T2. Napięcie odniesienia maleje więc wraz z wybrzmiewaniem dźwięku gitary, co powoduje w przybliżeniu proporcjonalne obcinanie przebiegów. Zasada działania układu jest taka sama, jak w opisanym poprzednio układzie.

Przełącznikiem PK1 można zmieniać rodzaj pracy przystawki z „fuzz dynamiczny" na „regulowany fuzz statyczny". Potencjometr podwójny P1 służy do regulacji napięcia odniesienia w wypadku przełączenia układu na ten drugi rodzaj pracy.

Obydwa układy powinny być zasilane z symetrycznego zasilacza stabilizowanego o napięciu wyjściowym ±15 V. Pobór prądu pierwszego układu wynosi około 30 mA, a drugiego — około 60 mA. Nie zaleca się stosowania zasilania bateryjnego, ponieważ wraz ze spadkiem napięcia baterii zmieniają się parametry „zadane" potencjometrami i chociaż zmiana ta nie jest gwałtowna, to jednak z czasem przystawka inaczej reaguje na ustawienie potencjometrów. Uniemożliwia to korzystanie z podziałek przy pokrętłach lub suwakach potencjometrów, co jest konieczne do szybkiej obsługi regulatorów przystawki.



Rys. 1. Schemat układu przystawki typu „regulowany fuzz statyczny"



Rys. 2. Schemat układu przystawki typu „fuzz dynamiczny"

ANDRZEJ R. BIERNACKI

Rozszerzenie pamięci RAM w ZX-Spectrum

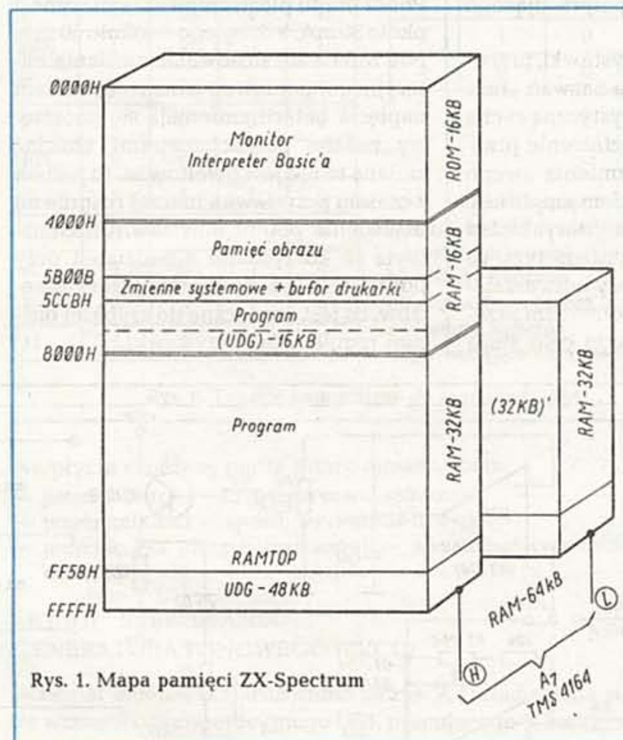
W artykule omówiono organizację pamięci w różnych modelach mikrokomputera ZX-Spectrum. Artykuł może być podstawą do samodzielnego rozszerzenia pamięci przez bardziej doświadczonych czytelników.

W latach 1982—1985 mikrokomputery ZX-Spectrum były produkowane kolejno w trzech podstawowych wersjach, różniących się sposobem dołączania, pojemnością i adresowaniem obszaru pamięci operacyjnej.

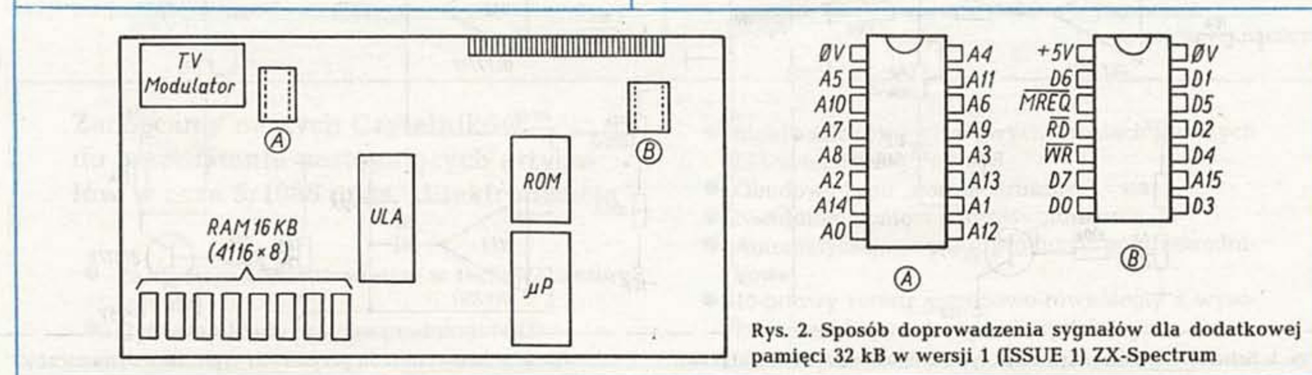
Pierwsza wersja, oznaczana na płytce z układami elektronicznymi mikrokomputera ISSUE 1, została wyprodukowana na przełomie lat 1981/83 w liczbie 60 tys. sztuk i była wyposażona standardowo w pamięć dynamiczną RAM (typu TMS 4116, 150 ns) o pojemności 16 kB. Ponieważ łącznie z pamięcią systemową ROM (μPD23128C) była wykorzystywana tylko połowa przestrzeni adresowej (rys. 1), producent przewidział możliwość rozszerzenia pamięci operacyjnej o pozostałe 32 kB. Rozszerzenie to może być realizowane w formie dodatkowej płytki z pamięcią RAM 32 kB (np. typu TMS 4532-200) i układami sterującymi, umieszczonej wewnątrz obudowy mikrokomputera. Wykorzystuje się przy tym dwie dodatkowe podstawki (rys. 2), do których zostały doprowadzone wszystkie niezbędne sygnały (AO-A15, MREQ, RD, WR, DO-D7) oraz zasilanie (+5 V, 0 V). Niestety, rozmieszczenie wyprowadzeń sygnałów do podstawek uniemożliwia bezpośrednie dołączenie do któregokolwiek z układów scalonych na płytce, dodatkowej, i konieczne jest zastosowanie połączeń pośrednich w formie wtyków (przejść) w płytce pamięci, bądź też wiązki przewodów.

Innym rozwiązaniem jest zewnętrzny moduł pamięci umocowany do tylnego złącza krawędziowego mikrokomputera. Moduły pamięci dodatkowej produkowane przez kilkanaście firm angielskich (m.in. Fox Electronics, East London Robotics, Cheetah Marketing — sprzedawane w cenie 25—35 funtów szt.) zawierają z reguły także złącze przejściowe, połączone równolegle ze złączem krawędziowym, umożliwiając współpracę mikrokomputera z urządzeniami dodatkowymi. Rozwiązanie to jest szczególnie zalecane dla wersji pierwszej ZX-Spectrum oraz użytkowników nie mających odpowiedniego doświadczenia w zakresie projektowania i uruchomiania układów elektronicznych, ponieważ koszt usunięcia ewentualnych uszkodzeń, powstałych przy samodzielnym montażu płytki pamięci dodatkowej, przekracza zwykle koszt zakupu modułu.

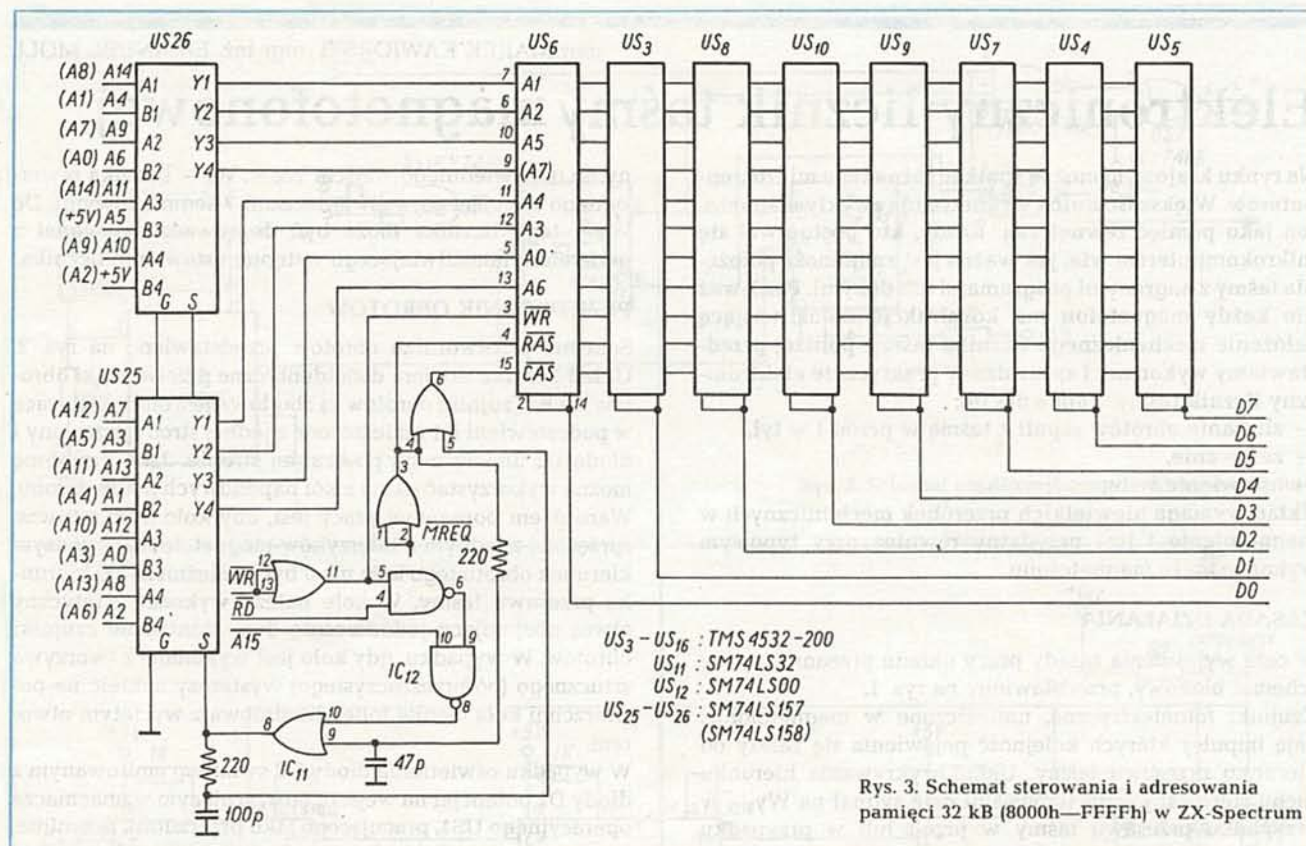
Druga wersja mikrokomputera ZX-Spectrum (ISSUE 2, ok. 350 tys. sztuk) jest poprawioną i zmodernizowaną wersją pierwszą, uwzględniającą wariantowe wyposażenie mikrokomputera w pamięć operacyjną 16 lub 48 kB. Na płytce umieszczono dwanaście podstawek, w tym osiem (US15...US22) do pamięci dynamicznej RAM (32 k × 1 bit, 200 ns), dwie do multiplekserów adresów (US25...US26 — SN74LS157) oraz dwie do układów sterowania (US23-SN74LS32, US24-SN74LS00). Przy samodzielnym rozszerzeniu pamięci z 16 do 48 kB należy zwrócić uwagę na to, czy posiadany typ pamięci jest kompatybilny (zamienny) z zalecanym (TMS 4532-200), zarówno w zakresie mechanicznym (rozmieszczenie wyprowadzeń), jak i elektrycznym (organizacja — 32 k/64 k) × 1 bit, czas dostępu ≤200 ns, liczba bitów odświeżania zawartości: 7). Obszar adresowania można sprawdzić, np. instrukcją PRINT USR „a", przy czym wartość różna od 65 368 (dla 48 kB) świadczy bądź o wadach pamięci, bądź o niewłaściwym multipleksowaniu



Rys. 1. Mapa pamięci ZX-Spectrum



Rys. 2. Sposób doprowadzenia sygnałów dla dodatkowej pamięci 32 kB w wersji 1 (ISSUE 1) ZX-Spectrum



Rys. 3. Schemat sterowania i adresowania pamięci 32 kB (8000h—FFFFh) w ZX-Spectrum

adresów. Niektóre typy pamięci, podawane jako zamienniki TMS 4532, wymagają zmiany stanów linii adresowych multipleksera z H na L, co powoduje konieczność zastąpienia (jednego lub obu) układów SN74LS157 przez układy SN74LS158. Poprawność funkcjonowania wybranego obszaru pamięci operacyjnej RAM (z wyjątkiem obszaru zmiennych systemowych oraz obszaru programu: 23552—23830) może być zweryfikowana metodami programowymi, np. przez:

```
10 FOR n = b TO e : POKE n, 255 : IF PEEK n <> 255 THEN
   PRINT n : „-" : PEEK n
15 NEXT n
```

przy czym:
b — początek,
e — koniec testowanego obszaru.

Otrzymane dane mogą posłużyć do lokalizacji wadliwego układu pamięci.

Trzecia wersja ZX-Spectrum (ISSUE 3) zachowała podstawową koncepcję oraz rozmieszczenie wersji drugiej i poza drobnymi zmianami, dotyczącymi m.in. regulacji układu modulatora sygnału TV (nasycenie barw, częstotliwość), umiejscowienia stabilizatora +5 V i przetwornicy 12 V, ma także zmienione multipleksowanie adresowania obszaru powyżej 7FFFh (32 767), co może mieć znaczenie głównie w przypadku rozszerzeń z zastosowaniem niektórych typów pamięci RAM 32 kB lub „półsprawnych" 64 kB. Postępowanie jest tu analogiczne jak dla wersji drugiej z tym, że tryb pracy wejść A3 i B3 multipleksera US26 (SN74LS157) może być ustalany na łączówkach oznaczonych na płytce przez „T1" (US26...US11:A3), „OK1" (US26...US10:B3) oraz „L", „3" (0V) i „H", „4" (+5V). Warto także zwrócić uwagę na fakt, że niektóre odmiany wersji III, np. wersja IIIC, mogą mieć zamienione oznaczenia stron A i B złącza krawędziowego („Re" nr 7/85), przy standardowym (typowym) wyprowadzeniu sygnałów i stąd też przestroga dla łatwowiernych: każde słowo pisane należy konfrontować z rzeczywistością.

Następne wersje oraz ZX-Spectrum Plus są wyposażone w pamięć RAM 48 kB (wlutowaną bezpośrednio na „płytce elektroniki" mikrokomputera). Architektura płytki jest podobna jak w wersji trzeciej, uzupełniona punktami doprowadzeń sygnałów dla dodatkowych funkcji (np. RESET w ZX-Spectrum Plus).

Przedstawiony na rys. 3 schemat układu sterowania pamięci RAM 32 kB (8000h-FFFFh) może być zastosowany do rozszerzeń z 16 kB do 48 kB wszystkich trzech, wyżej omówionych wersji ZX-Spectrum. Przy wejściach multiplikserów adresów (US25-US26) w nawiasach podano wartości adresów dla wersji trzeciej.

Przyjęty przez producenta wariant multipleksowania wskazuje na możliwość stronnicowania pamięci operacyjnej (2 ×32 kB) w przypadku zastąpienia pamięci TMS 4532 pamięcią o większej pojemności — 64 kB, np. TMS 4164. W tym celu można wykorzystać wejście B3 lub A3, zależnie od ustalonego trybu adresowania (typ multipleksera: SN74L157, SN74LS158 oraz połączenia na „T1" i „OK1"), doprowadzając do wybranego wejścia odpowiednie poziomy napięć: „H" dla strony 1 i „L" dla strony 2 pamięci. Wybieranie stron może być wykonane metodą programową przez instrukcję „OUT", np. sterując dodatkowy przerzutnik iloczynem sygnałów A0-A7, WR, IORQGE, bądź też przy użyciu przełącznika umieszczonego na obudowie mikrokomputera.

Decydując się na rozbudowę pamięci do 80 kB należy pamiętać o tym, że efektywna przestrzeń adresowa pozostaje bez zmian (65536 bajtów, w tym ok. 49 kB pamięci RAM dostępnej dla programów użytkownika), a dodatkowe 32 kB w formie RAM-disc'u znacznie ogranicza oprogramowanie (segmentowanie programów, mały obszar wymiany danych — ok. 8 kB, wspólna przestrzeń adresowa powyżej 7FFFh, tj. 32767), a także współpracę z urządzeniami peryferyjnymi, jeżeli w stronnicowaniu (programowym) wykorzystano adres danego urządzenia.

mgr MAREK KAWIORSKI mgr inż. EMANUEL MOLL

Elektroniczny licznik taśmy magnetofonowej

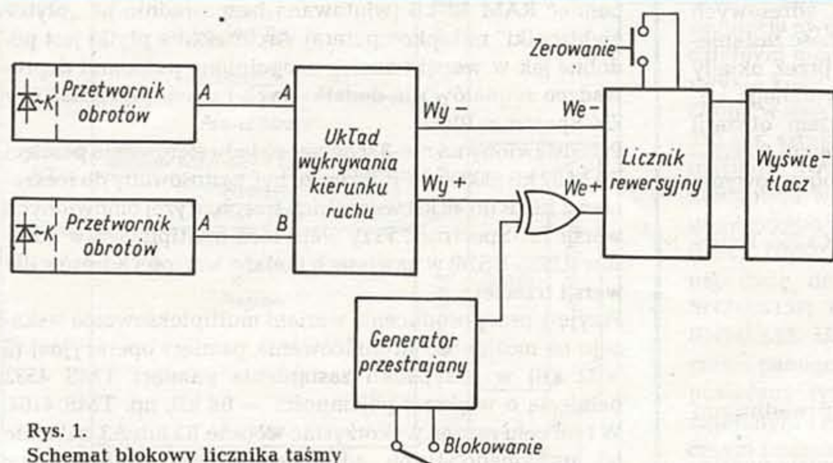
Na rynku krajowym można spotkać różne typy mikrokomputerów. Większość z nich wykorzystuje zwykły magnetofon jako pamięć zewnętrzną. Każdy, kto posługiwał się mikrokomputerem wie, jak ważna jest znajomość położenia taśmy z nagranymi programami lub danymi. Ponieważ nie każdy magnetofon ma konstrukcję umożliwiającą założenie mechanicznego licznika taśmy, poniżej przedstawiamy wykonany i sprawdzony praktycznie elektroniczny licznik taśmy. Zapewnia on:
— zliczanie obrotów szpuli z taśmą w przód i w tył,
— zerowanie,
— ustawienie wstępne licznika.
Układ wymaga niewielkich przeróbek mechanicznych w magnetofonie i jest przydatny również przy typowym wykorzystaniu magnetofonu.

ZASADA DZIAŁANIA

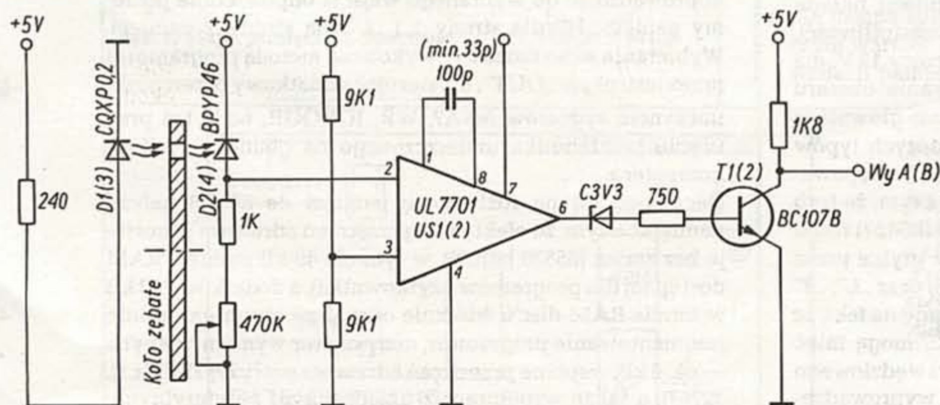
W celu wyjaśnienia zasady pracy układu przeanalizujemy schemat blokowy, przedstawiony na rys. 1.
Czujniki fotoelektryczne, umieszczone w magnetofonie, dają impulsy których kolejność pojawienia się zależy od kierunku przesuwu taśmy. Układ wykrywania kierunku ruchu sterowany tymi impulsami daje sygnał na Wy+, w przypadku przesuwu taśmy w przód lub w przypadku przesuwu taśmy w tył na Wy–. Sygnał ten jest doprowadzany do odpowiedniego wejścia We+, We– licznika rewersyjnego sterującego wyświetlaczami 7-segmentowymi. Do We+ tego licznika może być doprowadzony sygnał z generatora umożliwiającego wstępne ustawienie licznika.

PRZETWORNIK OBROTÓW

Schemat przetwornika obrotów przedstawiono na rys. 2. Układ licznika zawiera dwa identyczne przetworniki obrotów A i B. Czujniki obrotów są zbudowane z diodą świecącą w podczerwieni D1 umieszczoną z jednej strony przesłony i diodą D2 umieszczoną po drugiej stronie. Jako przesłonę można wykorzystać jedno z kół napędowych magnetofonu. Warunkiem poprawnej pracy jest, aby koło było sztywno sprzężone z jednym z talerzyków magnetofonu, przy czym kierunek obrotu tego koła musi być uzależniony od kierunku przesuwu taśmy. W kole należy wykonać eliptyczny otwór obejmujący jednocześnie dwa identyczne czujniki obrotów. W wypadku, gdy koło jest wykonane z tworzywa sztucznego (półprzezroczystego) wystarczy nakleić na powierzchni koła cienką folię aluminiową z wyciętym otworem.
W wypadku oświetlenia diody D2 światłem emitowanym z diody D1 potencjał na wejściu odwracającym wzmacniacza operacyjnego US1, pracującego jako przerzutnik Schmidta, wzrasta powyżej napięcia progowego i na wyjściu pojawia się minimalne napięcie wyjściowe (ok. 1,8 V). Aby w tym wypadku tranzystor T1 był w stanie odcięcia, zastosowano diodę Zenera D3. Na wyjściu „A" („B") pojawia się sygnał „H" TTL. Tak samo przy zaciemnieniu diody D2 na wyjściu „A" („B") pojawi się sygnał „L" TTL. Przy ruchu taśmy w przód sygnał A pojawia się wcześniej niż sygnał B, natomiast przy ruchu taśmy w przeciwną stronę — odwrotnie.



Rys. 1.
Schemat blokowy licznika taśmy



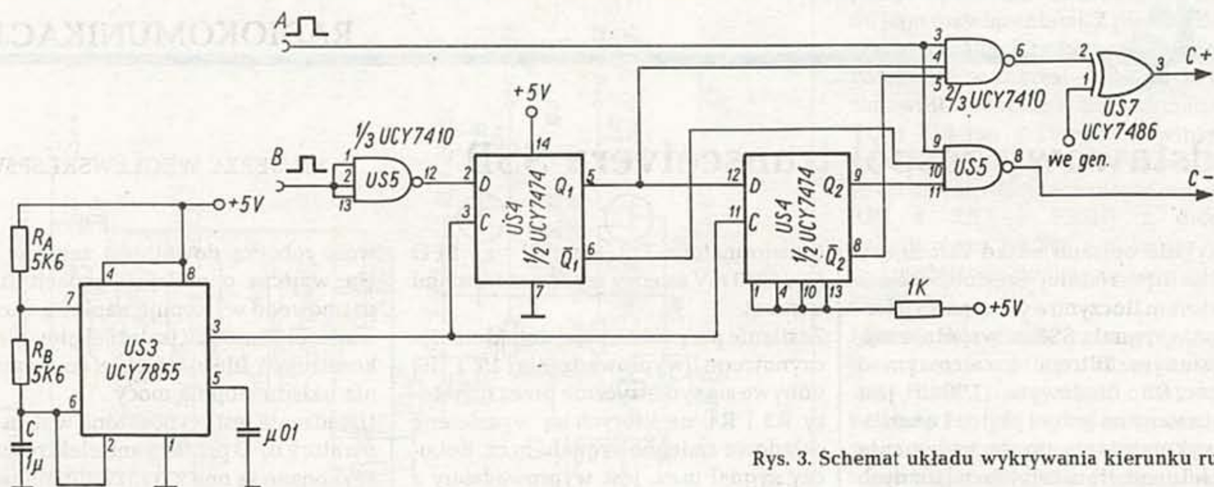
Rys. 2. Schemat ideowy przetwornika obrotów

UKŁAD WYKRYWANIA KIERUNKU RUCHU

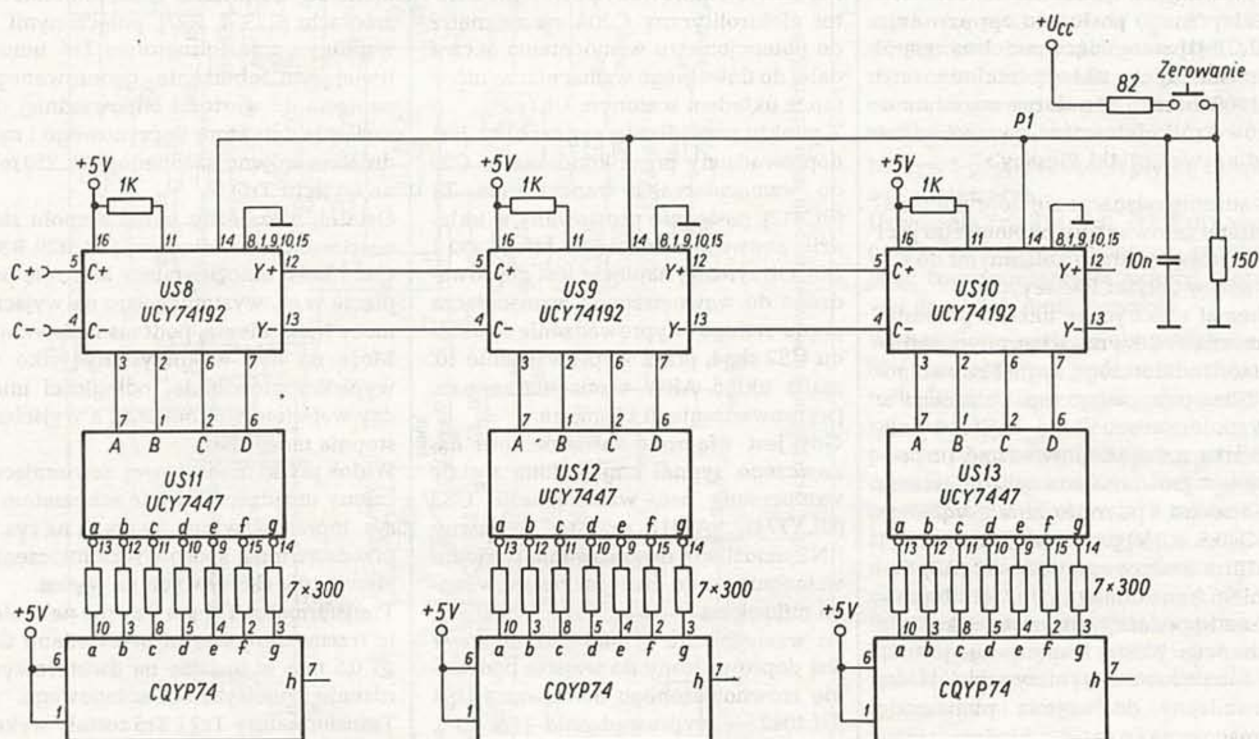
Układ wykrywania kierunku ruchu, przedstawiony na rys. 3, daje impulsy na wyjściu W+ jeżeli jako pierwszy na wejściu pojawił się sygnał A oraz na wyjściu W– w przeciwnym wypadku. Układ ten jest wykonany z dwoma przerzutnikami typu 7474, których wyjścia zegarowe są sterowane falą prostokątną z generatora (US3). Okres generatora musi być mniejszy niż minimalny odstęp czasu między impulsami A i B (lub B i A).
Wyjścia „Wy+" i „Wy–" są połączone odpowiednio do wyjść C+ i C– licznika rewersyjnego.

LICZNIK REWERSYJNY Z WYŚWIETLACZEM

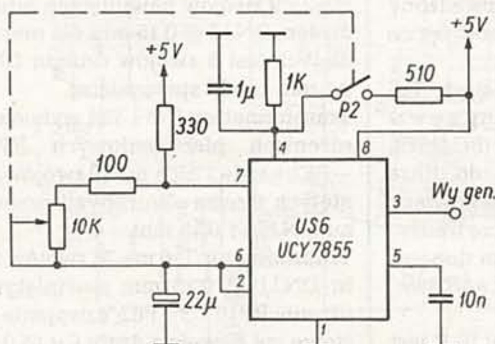
Licznik rewersyjny składa się z trzech czterobitowych liczników dekadowych US8...US10 z wyjściem równoleg-



Rys. 3. Schemat układu wykrywania kierunku ruchu



Rys. 4. Schemat licznika rewersyjnego z wyświetlaczem



Rys. 5. Schemat generatora przestrajanego

łym. Wejścia zerujące są połączone do masy przez rezystor 150 Ω. Po naciśnięciu przycisku monostabilnego P1 na wejściach tych pojawia się logiczna „1", co powoduje wyzerowanie licznika. Wejścia równoległe przyłączono do masy, natomiast wejścia wpisujące liczników zostały zablokowane stanem „H". Wyjścia równoległe sterują wyświetlacze 7-segmentowe o wspólnej anodzie za pomocą dekoderów US11...US13.

GENERATOR FALI PROSTOKĄTNEJ

Wstępne ustawienie licznika umożliwia generator fali prostokątnej przedstawiony na rys. 5. Ma on możliwość przestrojenia w granicach 1...50 Hz za pomocą potencjometru sprzężonego z wyłącznikiem. Ustawienie licznika odbywa się przez zwarcie zestyków wyłącznika i nastawienie częstotliwości wygodnej do obserwacji, którą w miarę zbliżania się do zaplanowanego stanu licznika można stopniowo zmniejszać aż do wyłączenia generatora.

Podstawowy zespół transceivera SSB

inż. JERZY WĘGLEWSKI SP5WW

W artykule opisano układ składający się z toru pośredniej częstotliwości z detektorem iloczynowym oraz toru formowania sygnału SSB ze wspólnie wykorzystanym filtrem kwarcowym i mieszaczem diodowym. Układ jest zmontowany na jednej płytce i umożliwia wykorzystanie go do wykonania kompletnego transceivera w różnych wersjach, stosownie do potrzeb i możliwości użytkownika. Za wzór układu elektrycznego posłużyło opracowanie G4LCF [1] stanowiące podobny zespół wyposażony w układy scalone serii SL1600, bardzo popularny wśród amatorów-krótkofalowców na zachodzie, pod nazwą „płytki Plessey'a".

Urządzenie odznacza się dobrymi parametrami zarówno toru odbiorczego jak i nadawczego, bardzo zbliżonymi do parametrów „płytki Plessey'a.*

Schemat elektryczny układu przedstawiono na rys. 1. Przy włączonym zasilaczu toru odbiorczego, sygnał z dowolnego filtra pasmowego (np. opisanego w [2]), stanowiącego układ wejściowy odbiornika, zostaje doprowadzony do podwójnie zrównoważonego mieszacza diodowego, a po zmieszaniu z sygnałem VFO (0,5...0,8 V) przez transformator Tr1 do filtra kwarcowego PP9-A2 (A3). Zadaniem transformatora Tr1 jest dopasowanie impedancji mieszacza (ok. 50 Ω) do impedacji filtra kwarcowego (500 Ω). Po filtrze kwarcowym sygnał jest doprowadzany do wejścia pierwszego wzmacniacza p.cz. z układem scalonym US1 (UL1221N).

Wzmocnienie układu, przy zerowym potencjale na wyprowadzeniu 14. oraz symetrycznym zasilaniu przez transformator Tr2 pary różnicowej (wyprowadzenia 7 i 8), wynosi ponad 60 dB.

Przez kondensator C8 sygnał zostaje doprowadzony do układu scalonego US2 (A244D, TCA440), który spełnia funkcje drugiego wzmacniacza p. cz. (wyprowadzenia 1 i 2) o automatycznie regulowanym wzmocnieniu do 35 dB, detektora iloczynowego i wzmacniacza S-metra. Do wyprowadzeń 4 i 5 jest doprowądzony, przez symetryzujący transformator Tr3, sygnał z BFO (200...250 mV między wyprowadzeniami a masą).

Zasilanie pary różnicowej detektora iloczynowego (wyprowadzenia 15 i 16) odbywa się symetrycznie przez rezystory R3 i R4, na których są wydzielane składowe zmienne sygnału m.cz. Roboczy sygnał m.cz. jest wyprowadzony z rezystora R4, po czym, po filtracji (C11, R2, C16) jest kierowany przez kondensator elektrolityczny C20A na zewnątrz do potencjometru wzmocnienia m.cz. i dalej do dowolnego wzmacniacza mocy (np. z układem scalonym UL1498).

Z punktu rozwidlenia, sygnał m.cz. jest doprowadzony przez kondensator C20 do wzmacniacza z tranzystorem T1 (BC413), następnie prostowany w układzie podwajacza napięcia (diody D2 i D3). Otrzymane napięcie jest doprowadzone do wewnętrznego wzmacniacza prądu stałego (wyprowadzenie 9) układu US2 skąd, przez wyprowadzenie 10, zasila układ ARW wzmacniacza p.cz. (wyprowadzenie 3) i S-metra.

Gdy jest włączone zasilanie toru nadawczego, sygnał z mikrofonu zostaje wzmocniony we wzmacniaczu US3 (ULY7741, μA741); rezystor nastawny RN2 umożliwia dostosowanie poziomu wzmocnienia do czułości zastosowanego mikrofonu.

Po wzmocnieniu sygnał mikrofonowy jest doprowadzony do wejścia podwójnie zrównoważonego modulatora US4 (UL1042 — wyprowadzenia 11 i 13). Rezystor nastawny RN3 umożliwia zrównoważenie układu zapewniające stłumienie fali nośnej do −50 dB. Do wyprowadzeń 7 i 8 jest doprowadzony sygnał z BFO w taki sam sposób, jak do detektora iloczynowego.

Wyprowadzony z transformatora Tr5 sygnał DSB zostaje wzmacniany we wzmacniaczu z tranzystorem T2 (BC415C), a następnie doprowadzany do filtra kwarcowego. Rezystor R24, stanowiący zewnętrzną rezystancję roboczą tranzystora, jest również elementem dopasowującym impedancję filtra kwarcowego do wartości 500 Ω.

Po filtrze kwarcowym, sygnał SSB jest doprowadzany przez układ obniżający impedancję (Tr1) do mieszacza diodowego, mieszany z sygnałem VFO, po czym kierowany na zewnątrz, do filtra pasmowego, zestrojonego na częstotliwość roboczą dowolnego zakresu KF. Na wyjściu o małej impedancji filtra pasmowego występuje napięcie w.cz. o wartości 30...80 mV (zależnej głównie od konstrukcji filtra), służące do sterowania układu stopnia mocy.

Urządzenie jest wyposażone w dwa generatory BFO przełączane elektrycznie. Wykonane są one z tranzystorami polowymi T3 i T4 (BF245C) pracującymi w układzie Colpittss'a z rezystorami w źródłach (R25 i R27) połączonymi z wspólnym transformatorem Tr6, umożliwiającym obniżenie generowanego napięcia do wartości odpowiedniej do zasilania detektora iloczynowego i modulatora zrównoważonego (200...250 mV na wyjściu Tr6).

Ostatni, niezależny układ zespołu stanowi woltomierz diodowy (D4, R29, R30, C42 i RN4) umożliwiający kontrolę napięcia w.cz. występującego na wyjściu mocy transceivera, podczas nadawania. Może on być wykorzystany tylko w wypadku niewielkiej odległości między wejściem woltomierza, a wyjściem stopnia mocy QRP.

Widok płytki montażowej, zawierającej człony urządzenia objęte schematem z rys. 1, przedstawiono na rys. 2; na rys. 3 przedstawiono sposób rozmieszczenia elementów składowych na płytce.

Transformator Tr1 ma 3 zwoje nawinięte trzema skręconymi przewodami Cu ∅ 0,5 mm w igelicie na dwutorowym rdzeniu symetryzatora antenowego.

Transformatory Tr2 i Tr5 zostały wykonane na korpusach rynkowych transformatorów p.cz. typu 1-24F1 (lub podobnych). Cewka uzwojenia pierwotnego ma 2 × 9 zwojów nawiniętych bifilarnie drutem DNJJ ∅ 0,15 mm. Na niej nawiniętych jest 5 zwojów drutem DNE ∅ 0,1 mm cewki sprzęgającej.

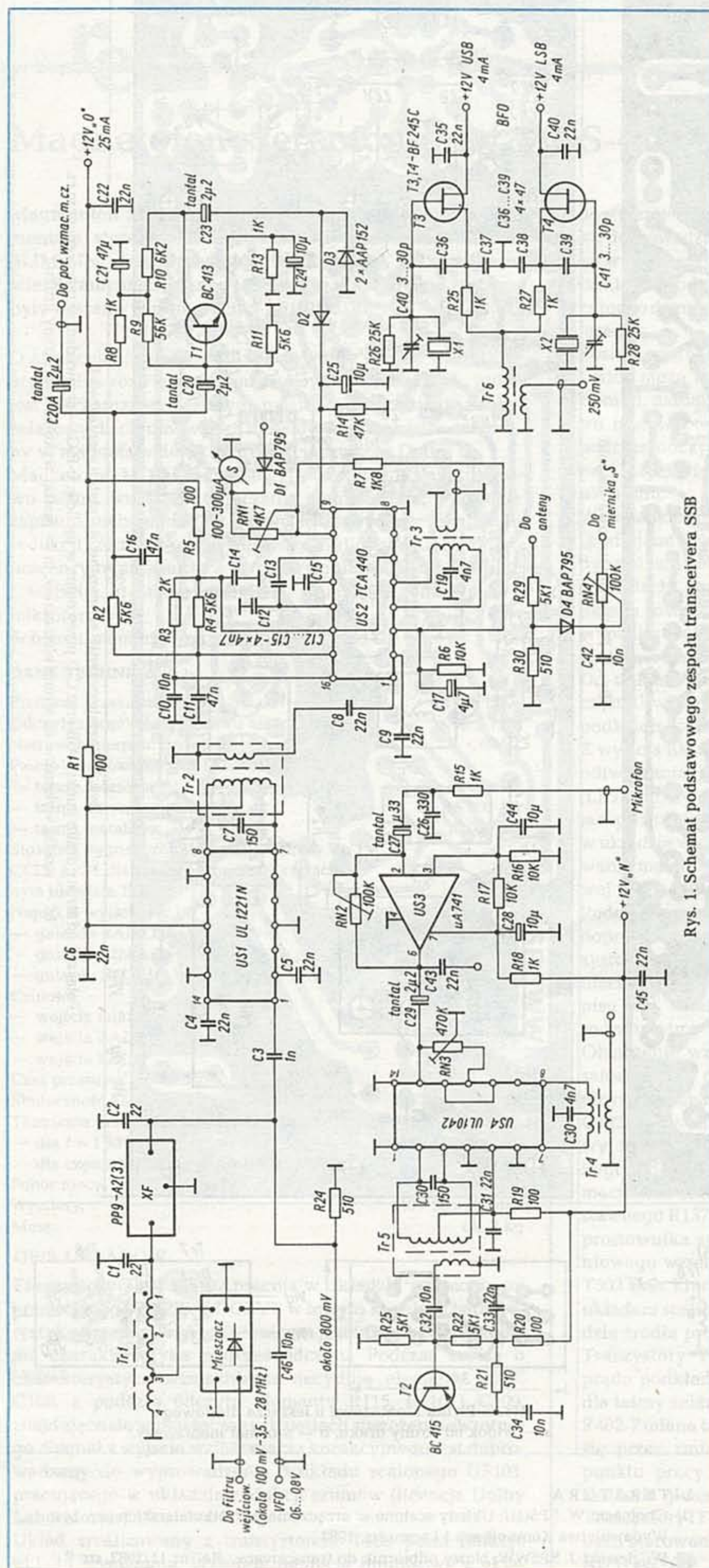
Transformatory Tr3 i Tr4 wykonano na rdzeniach pierścieniowych RP10 × 3 — F82; każdy z nich ma 10 zwojów nawiniętych trzema skręconymi przewodami DNJJ ∅ 0,15 mm.

Transformator Tr6 ma 28 zwojów z drutu DNJJ ∅ 0,15 mm nawiniętych na rdzeniu RP10 × 3 — F82; uzwojenie wyjściowe ma 4 zwoje z drutu Cu ∅ 0,5 mm w igelicie nawinięte na uzwojeniu pierwotnym.

Mieszacz diodowy (schemat — rys. 4) został wykonany na niewielkiej płytce jako element wymienny, co umożliwiło

---

* Autor dysponując transceiverem z oryginalnym układem G4LCF miał możliwości przeprowadzenia w tym zakresie dokładnego porównania.



Rys. 1. Schemat podstawowego zespołu transceivera SSB

przeprowadzenie doświadczeń z różnymi jego rozwiązaniami. Z pięciu mieszaczy wykonanych przez autora najlepsze parametry w zakresie od 3 do 30 MHz zapewnił mieszacz z transformatorami Tr7 i Tr8 (po 9 zwojów nawiniętych trzema skręconymi przewodami DNJJ ∅ 0,2 mm na rdzeniach pierścieniowych RP8 x 2,5 — F2001) z diodami Schottky'ego BA280, wykazując parametry zbliżone do fabrycznego mieszacza SRA-1.

Nieznacznie gorsze parametry zapewniały transformatory z rdzeniami RP10 × 3 – F1001 i uzwojeniami o 10 zwojach nawiniętych jak wyżej, natomiast mieszacz o identycznym uzwojeniu na rdzeniach RP10 × 3 – F82 z diodami BAP795 wykazywał nie gorsze parametry w zakresie 3,5, 7 i 14 MHz, jednak na większych częstotliwościach (21...30 MHz) występował zauważalny wzrost szumów oraz zmniejszenie poziomu napięcia wyjściowego w miarę wzrostu częstotliwości sygnału.

Na rys. 5 przedstawiono płytkę montażową mieszacza.

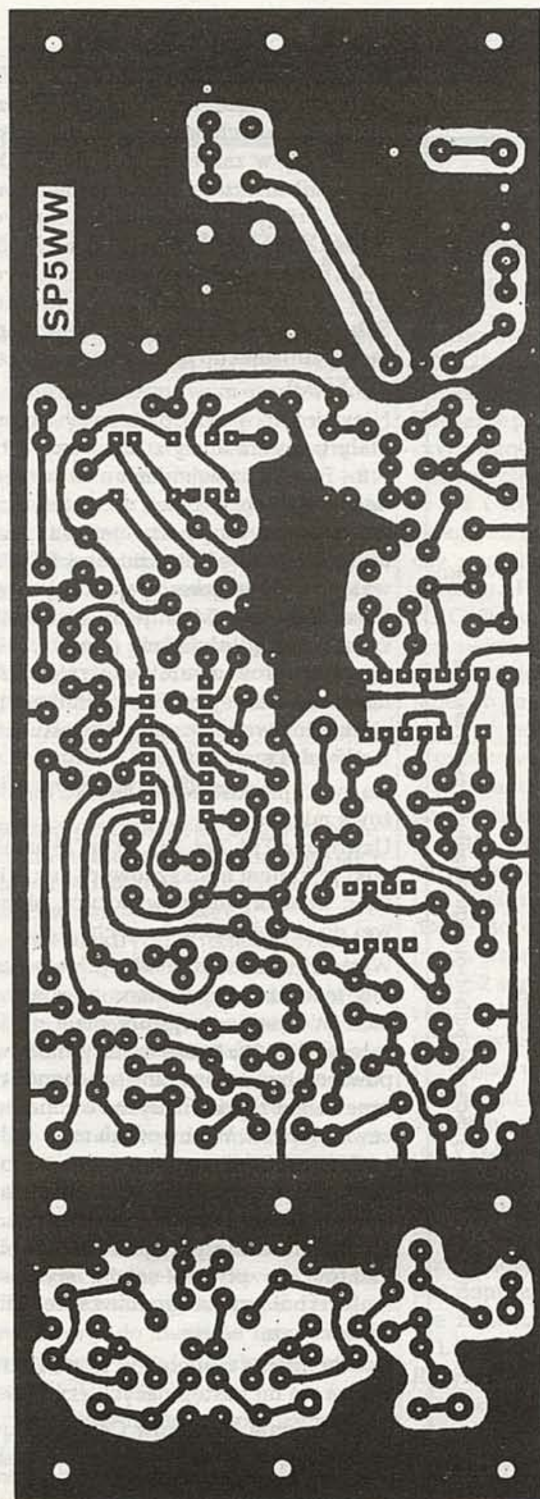
Uzwojenia Tr3, Tr4, Tr6, Tr7 i Tr8 należy pokryć klejem epoksydowym, przyklejając transformatory w pozycji pionowej do płytek montażowych.

Wartości oraz cechy drobnych elementów montażowych podano na schematach. Wszystkie rezystory mają obciążalność 0,25 W; kondensatory blokowe powinny być ceramiczne lub monolityczne o możliwie małych wymiarach zewnętrznych. W obwodach m.cz. należy stosować jako sprzęgające — kondensatory tantalowe wnoszące znacznie mniejsze szumy.

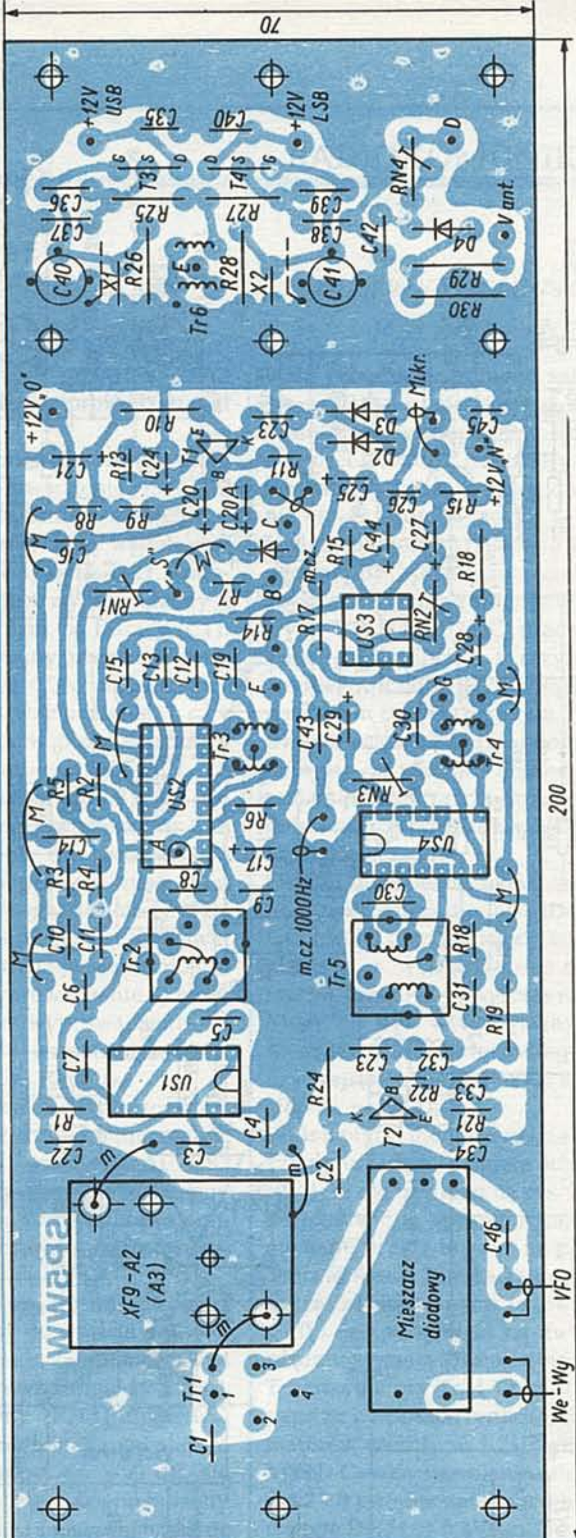
Po zmontowaniu przygotowanych elementów na płytce, należy wykonać mostki i połączenia zgodnie z zaleceniami podanymi na rys. 3.

Uruchomienie zespołu jest łatwe i sprowadza się do następujących czynności:

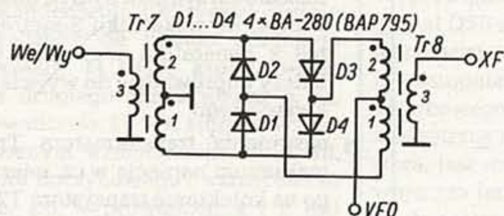
- ustawienia trymerów C40 i C41 generatorów BFO na częstotliwości 8998,5 kHz i 9001,5 kHz;
- nastrojenie transformatora Tr2 na maksimum sygnału 9 MHz, obserwowanym na wskaźniku S-metra; sygnał z generatora w.cz. (lub GDO) należy doprowadzić do wyjścia filtra kwarcowego;
- nastrojenia transformatora Tr5 na maksimum napięcia w.cz. mierzonego na kolektorze tranzystora T2 przy sygnale z mikrofonu lub generatora akustycznego; rezystor RN2 umożliwia ustalenie wzmocnienia układu US3 stosownie do czułości posiadanego mikrofonu, zaś rezystor RN3 służy do skorygowania stłumienia fali nośnej.



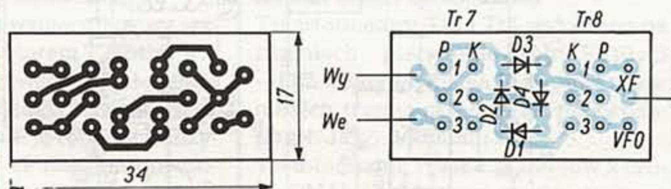
Rys. 2. Płytka montażowa zespołu



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce montażowej
Połączyć od strony druku punkty A-B oraz C-D przewodem w igelicie; E-F-G — przewodem ekranowanym m.cz.
M — mostki wykonane od strony elementów, m — mostki wykonane od strony druku



Rys. 4. Schemat mieszacza diodowego



Rys. 5. Płytka montażowa n.ieszacza diodowego
a — widok od strony druku, b — schemat montażowy.

Opisana w artykule „płytka" posłużyła autorowi do wykonania przenośnego transceivera QRP na zakresy 3,5, 14 i 21 MHz.

LITERATURA

[1] Chojnacki W. SP5QU: Układy scalone w urządzeniach krótkofalarskich (str. 244). Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1983

[2] Węglewski J. SP5WW: Nowy odbiornik do transceivera. „Re" nr 11/1983, str. 8

Magnetofon stereofoniczny MDS-418

Magnetofon MDS-418 jest najbardziej atrakcyjnym segmentem stereofonicznego zestawu muzycznego SEMI-SLIM-LINE produkowanego w ZR DIORA w Dzierżoniowie. Wzmacniacz i tuner wchodzące w skład tego zestawu były opisane w numerach 5 i 6/1986 „Re".

O atrakcyjności magnetofonu decyduje przede wszystkim oryginalne rozwiązanie konstrukcyjne mechanizmu, który jest mechanizmem jezdnym, możliwość korzystania z taśm żelazowych, chromowych i metalowych, a także zastosowany w magnetofonie układ redukcji szumów Dolby B.

Magnetofon MDS-418 został wyposażony w licznik przesuwu taśmy, wskaźniki: włączenia magnetofonu, włączenia zapisu, uruchomienia przesuwu taśmy, włączenia układu redukcji szumów oraz wysterowania z diodami elektroluminescencyjnymi, a także w dwie pary gniazd CINCH (wejście i wyjście), gniazda typu DIN, gniazdo słuchawkowe i mikrofonowe.

Schemat magnetofonu przedstawiono na str. 16—17.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy:	4,76 cm/s
Odchyłka prędkości przesuwu taśmy:	≤±1,5%
Nierównomierność przesuwu taśmy:	≤0,15%
Pasmo przenoszenia (wg DIN 45500):	
— taśma żelazowa Fe_2O_3	30...15 000 Hz
— taśma chromowa CrO_2	30...16 000 Hz
— taśma metalowa	30...16 000 Hz
Stosunek sygnał/szum mierzony filtrem wg CCIR ARM dla taśmy chromowej z włączonym układem Dolby:	62 dB
Napięcia wyjściowe:	
— gniazdo RADIO (DIN)	580 mV±3 dB
— gniazdo LINIA	580 mV±3 dB
— gniazdo SŁUCHAWKI	580 mV/400 Ω
Czułość:	
— wejścia mikrofonowego	0,4 mV
— wejścia RADIO	0,4 mV/10 kΩ
— wejścia LINIA	65 mV
Czas przesuwu mechanizmu jezdnego:	≤5 s
Skuteczność kasowania (przy f = 1 kHz):	70 dB
Tłumienie przesłuchu między kanałami:	
— dla f = 1 kHz	≥40 dB
— dla częstotliwości w pasmie 500...6300 Hz	≥30 dB
Pobór mocy:	ok. 35 VA
Wymiary:	440 × 90 × 260 mm
Masa:	ok. 7 kg

OPIS UKŁADÓW

Tranzystory T101 i T102 pracują w układzie wzmacniacza korekcyjnego ZAPIS/ODCZYT w lewym kanale. Charakterystyka przenoszenia wzmacniacza jest inna podczas zapisu niż charakterystyka podczas odczytu. Podczas zapisu o charakterystyce wzmacniacza decydują elementy R114, C108, a podczas odczytu elementy R115, R116 i C109, znajdujące się w przełączanych pętlach sprzężenia zwrotnego. Sygnał z wyjścia wzmacniacza korekcyjnego jest doprowadzany do wyprowadzenia 5 układu scalonego US101, pracującego w układzie redukcji szumów (licencja Dolby Laboratories).

Układ zrealizowany z tranzystorem T103 pełni funkcję układu wyciszania. Wszelkie napięcia impulsowe z układów sterowania, które mogłyby zakłócić odtwarzane dźwięki, doprowadzone do bazy tranzystora T103, wprowadzają go w stan nasycenia. Tranzystor pełniący tu funkcję przełącznika powoduje więc zwarcie wyjścia wzmacniacza korekcyjnego do masy w czasie trwania każdego impulsu zakłócającego.

Poziom sygnału doprowadzanego do układu scalonego US101 może być regulowany podczas zapisu potencjometrem P1, natomiast podczas odczytu za pomocą potencjometru nastawnego R113. Wielkość sygnału doprowadzanego podczas odczytu jest ustalana fabrycznie lub w serwisie przy użyciu taśmy wzorcowej zapisanej z poziomem 200 pWb/mm.

W układzie redukcji szumów Dolby podczas zapisu są „podbijane" sygnały o większych częstotliwościach i małej dynamice, a podczas odczytu są osłabiane sygnały o częstotliwościach „podbitych" w procesie zapisu. Zmianie funkcji układu towarzyszy zmiana pętli sprzężenia zwrotnego. W wypadku wyłączenia układu redukcji szumów, układ pełni funkcję wzmacniacza liniowego (wzmocnienie ok. 26 dB). Do układu są dołączone filtry F101 tłumiące sygnały o częstotliwości 19 kHz (≥30 dB) i o częstotliwości prądu podkładu (≥48 dB).

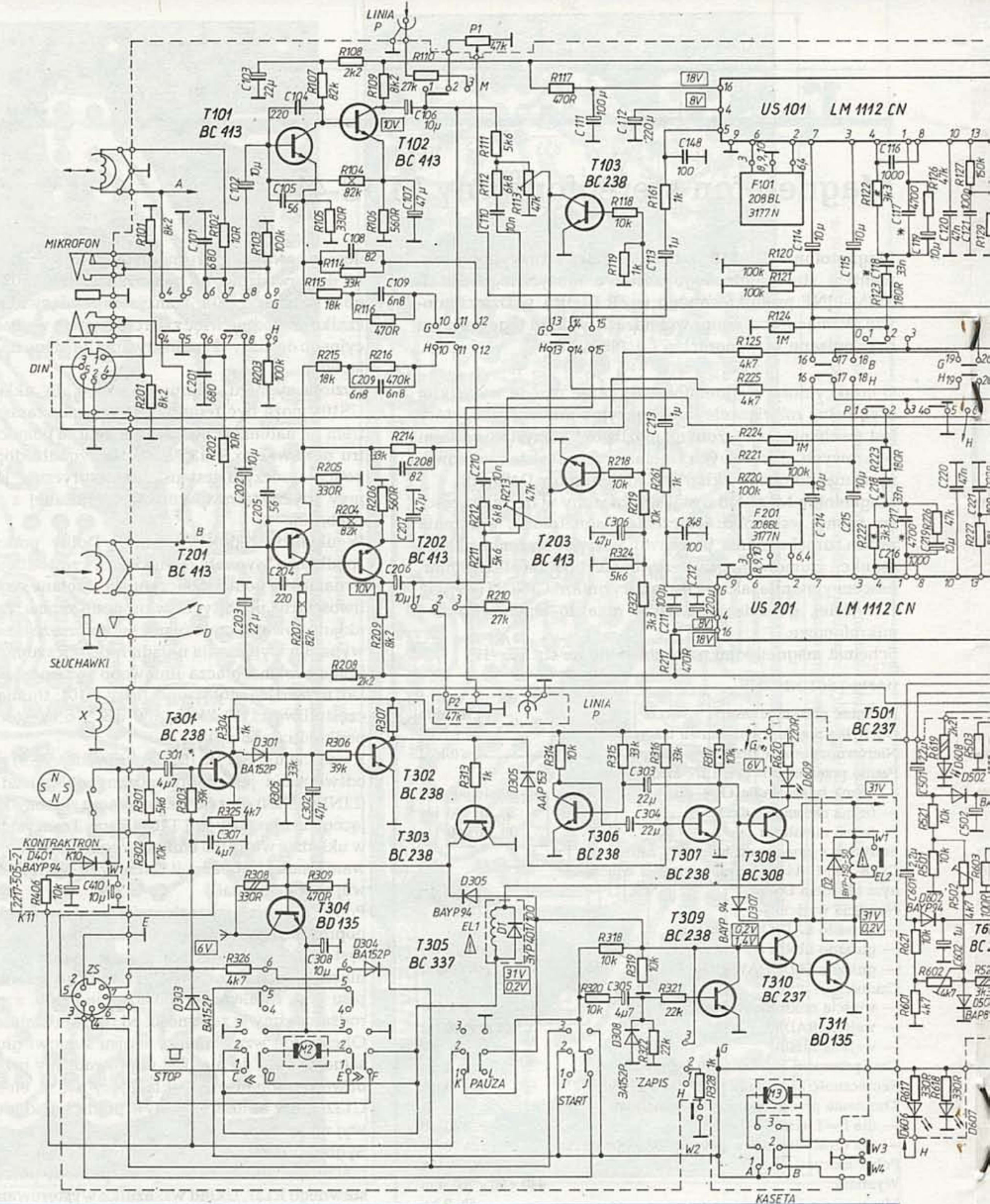
Z wyjścia układu US101 (wyprowadzenie 7) sygnał podczas odtwarzania jest doprowadzany do gniazd wyjściowych (LINIA i DIN) oraz do wzmacniacza słuchawkowego, pracującego z tranzystorami T104 i T105. Tranzystor T105 pracuje w układzie wtórnika emiterowego, zapewniającego dopasowanie małej impedancji słuchawek do impedancji wyjściowej wzmacniacza.

Podczas zapisu sygnał wyjściowy z układu US101 jest doprowadzany do wzmacniacza zapisu pracującego z tranzystorem T106, a także do gniazd wyjściowych i do wzmacniacza słuchawkowego. Charakterystyka wzmacniacza zapisu jest ustalana za pomocą jednego z przełączników rodzaju taśmy w zależności od rodzaju zastosowanej taśmy. Obciążenie wzmacniacza zapisu stanowi głowica uniwersalna. Sygnał do niej jest doprowadzany przez równoległy obwód rezonansowy, składający się z elementów L101, C132, który eliminuje wpływ prądu podkładu (filtr zaporowy) na tor zapisu.

Sygnał do wskaźnika wysterowania jest pobierany ze wzmacniacza słuchawkowego za pomocą potencjometru nastawnego R137. Układ wskaźnika wysterowania składa się z prostownika sygnału pracującego z diodą D502, dwustopniowego wzmacniacza pracującego z tranzystorami T501 i T502 oraz klucza sterującego diodami LED, pracującego z układem scalonym US501. Tranzystor T503 pracuje w układzie źródła prądowego układu wskaźnika.

Tranzystory T401 i T402 pracują w układzie generatora prądu podkładu i kasowania. Wartość prądu jest ustalana dla taśmy żelazowej za pomocą potencjometru nastawnego R402. Zmiana tego prądu po zmianie rodzaju taśmy odbywa się przez zmianę napięcia zasilania generatora (zmiana punktu pracy tranzystora T109 pracującego w układzie zasilania generatora).

Tranzystory T301...T304 oraz T306...T311 pracują w układach sterowania i tak: tranzystory T301...T303 w układach AUTO-STOP, tranzystor T304 w układzie klucza podczas



przewijania taśmy, tranzystory T306...T308 w układach sygnalizujących włączenie funkcji AUTO-STOP, a tranzystory T309...T311 w układzie sterującym elektromagnesem sań (EL2).

W obwodzie bazy tranzystora T301 znajduje się kontaktron uruchamiany obracającym się magnesem pierścieniowym umieszczonym na kółku licznika taśmy. Wytwarzane impulsy są zliczane w układzie pracującym z tranzystorem T301. Zatrzymanie się taśmy powoduje brak impulsów wytwarzanych przez kontakt n. Dzięki temu tranzystor T301 zostaje wprowadzony w stan nasycenia. Po rozładowaniu się kondensatora C302 przestaje przewodzić tranzystor T302. W konsekwencji wzrastające napięcie na kolektorze tranzystora T302 doprowadza do przejścia tranzystora T303 w stan nasycenia i zmniejszenia się napięcia na jego kolektorze. W zależności od włączonej funkcji spowoduje to zadziałanie elektromagnesu EL1 i wyłączenie przewijania lub zadziałanie elektromagnesu EL2 i wyłączenie odtwarzania lub zapisu.

Dioda świecąca D607 sygnalizuje włączenie magnetofonu do sieci, dioda D606 — włączenie układu redukcji szumów, dioda D608 — włączenie zapisu, a dioda D609 — zadziałanie AUTO-STOP.

Magnetofon jest wyposażony w dwa prostowniki pracujące w układach Graetz'a. Napięcie zasilające podstawowe układy magnetofonu jest stabilizowane w układzie pracującym z tranzystorami T107 i T108 oraz z diodą Zenera D103.

„Zybi"

Schemat magnetofonu MDS-418

1. Gniazdo ZS i dioda D304 występują w wersji ze zdalnym sterowaniem
2. Elementy oznaczone symbolem „wykrzyknik w trójkącie" muszą być zgodne ze specyfikacją instrukcji serwisowej
3. * – 1% tolerancje wartości elementów

Przetworniki cyfrowo-analogowe c/a (1)

MIECZYSŁAW KRĘCIEJEWSKI

Przetworniki c/a są szeroko stosowane w wielu urządzeniach elektronicznych, m.in. w układach do sterowania graficznych monitorów ekranowych, we wszelkiego typu układach analogowych, sterowanych cyfrowo (np. wzmacniacze, zasilacze), a ostatnio także w układach odtwarzających sygnały akustyczne lub wizyjne, zarejestrowane w postaci cyfrowej.
W pierwszej części artykułu omówiono najczęściej stosowane układy przetworników c/a i ich parametry, a w drugiej jako przykład przetwornika c/a omówiono układ DAC08 z podaniem kilku jego zastosowań.

Przetwornik cyfrowo-analogowy jest układem, który odtwarza sygnał analogowy (napięcie, prąd) zakodowany w postaci cyfrowej. Produkowane seryjnie przetworniki c/a są wykonywane głównie jako układy scalone monolityczne lub hybrydowe. Mimo istnienia wielu metod przetwarzania większość przetworników c/a można przedstawić w postaci schematu blokowego (rys. 1).

W skład typowego przetwornika c/a wchodzi:
— zespół przełączników elektronicznych, sterowanych wejściowymi sygnałami cyfrowymi,
— sieć rezystorów,
— precyzyjne źródło napięcia odniesienia,
— przetwornik prąd–napięcie w układzie ze wzmacniaczem operacyjnym (w przetwornikach c/a z wyjściem napięciowym).

Wartość analogowego sygnału wyjściowego przetwornika c/a zależy od wejściowego słowa cyfrowego oraz od wartości sygnału odniesienia. Dla przykładu przyjmijmy, że kod cyfrowy pojawiający się na wejściu przetwornika jest kodem naturalnym binarnym, a wartość napięcia odniesienia jest równa U_R. Wówczas sygnał wyjściowy S (napięcie lub prąd) jest równy:

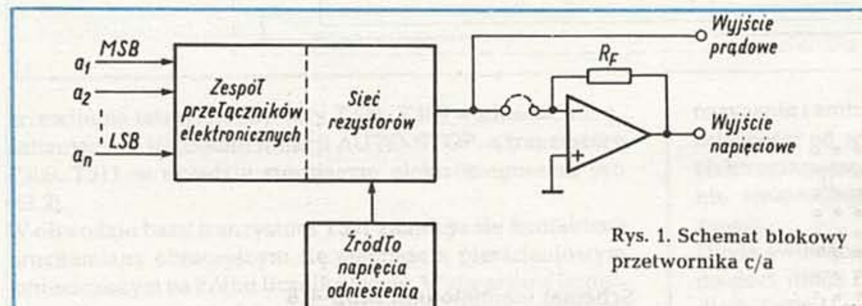
$$S = k(a_1 2^{-1} + a_2 2^{-2} + \cdots + a_n 2^{-n})U_R$$

przy czym:
k — współczynnik proporcjonalności,
$a_1 2^{-1} + a_2 2^{-2} + ... + a_n 2^{-n}$ — liczba kodowana słowem wejściowym.

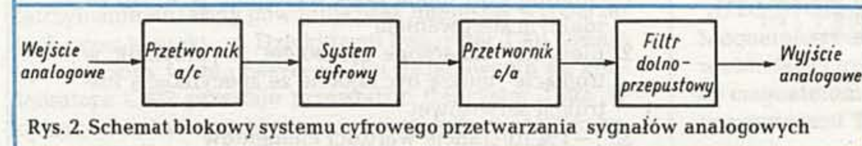
Ogólnie biorąc, jeżeli wejściowe słowo cyfrowe reprezentuje liczbę L (w dowolnym kodzie), to sygnał wyjściowy S jest równy:

$$S = kLU_R$$

Sygnał wyjściowy S jest proporcjonalny do iloczynu napięcia odniesienia i liczby reprezentowanej przez słowo wejściowe. Przetwornik c/a stanowi więc w istocie układ mnożący dwa sygnały: jeden cyfrowy, drugi analogowy i dający wynik w postaci analogowej. W wielu przetwornikach nie można w pełni wykorzystać właściwości mnożenia dwóch sygnałów, gdyż źródło napięcia odniesienia znajduje się wewnątrz układu scalonego, przyłączone na stałe do sieci rezystorów.
W niektórych jednak wypadkach źródło napięcia odniesienia jest dołączane zewnętrznie przez użytkownika i producent przewiduje możliwość przyłączenia sygnału zmiennego zamiast napięcia stałego. W takich wypadkach stosuje się nazwę **mnożący przetwornik c/a**.
Przetworniki c/a są często stosowane w systemach cyfrowego przetwarzania lub przesyłania sygnałów analogowych. Jest to obecnie intensywnie rozwijana dziedzina elektroniki mająca duże znaczenie m.in. w sprzęcie powszechnego użytku. W urządzeniach typu Compact Disc sygnał akustyczny jest podczas nagrywania przetwarzany na postać cyfrową w przetworniku a/c i następnie zapisywany na dysku. W procesie odtwarzania wymagane jest zatem zastosowanie przetwornika c/a. Podobnie jest w telewizji cyfrowej. W tym wypadku przed emisją sygnał wizji jest przetwarzany na postać cyfrową, następnie przesyłany do odbiornika i po odpowiedniej obróbce odtwarzany przez przetwornik c/a. Wymagane parametry obu systemów znacznie się różnią. W urządzeniach Compact Disc stosuje się przetworniki wolne, ale o dużej rozdzielczości — wielobitowe (np. 18-bitowe). Przetwarzany jest bowiem sygnał wolny, ale o dużej dynamice. W telewizji natomiast stosuje się przetworniki bardzo szybkie, dokonujące kilkudziesięciu milionów przetworzeń na sekundę, ale o małej liczbie bitów. Podyktowane jest to szerokim pasmem sygnału wizyjnego i stosunkowo małą dynamiką.
Ogólnie system cyfrowego przetwarzania sygnałów analogowych jest przedstawiony na schemacie blokowym (rys. 2).
Wejściowy sygnał analogowy przetworzony przez przetwornik a/c na postać cyfrową jest doprowadzany do wejścia systemu cyfrowego. System cyfrowy (np. mikroprocesorowy) dokonuje zaprogramowanej obróbki sygnału przedstawionego w formie cyfrowej. Po zakończeniu obróbki sygnał cyfrowy jest przetwarzany przez przetwornik c/a na postać analogową. Wynika z tego, że zadanie jakie spełnia przetwornik c/a jest odwrotne do zadania przetwornika a/c. Jest to słuszne z tym zastrzeżeniem, że przetwarzanie c/a nie stanowi prostego odwrócenia przetwarzania a/c.
Występujący w przetworniku a/c pro-



Rys. 1. Schemat blokowy przetwornika c/a



Rys. 2. Schemat blokowy systemu cyfrowego przetwarzania sygnałów analogowych

ces kwantyzacji nie ma odpowiednika w przetworniku c/a. W wyniku kwantyzacji nieskończenie wiele różnych wartości analogowych (należących do tego samego przedziału kwantowania) jest przetworzonych na jedną (tę samą) wartość cyfrową. Jest to proces nieodwracalny i przetwornik c/a nie może odtworzyć idealnie sygnału wejściowego mimo, że sam (przynajmniej teoretycznie) nie wprowadza żadnych błędów.

Sygnał wyjściowy przetwornika c/a przy zmianie wejściowego słowa cyfrowego zmienia się skokowo, czemu mogą towarzyszyć zakłócenia w postaci szpilek. W celu zredukowania zakłóceń, a także w celu wygładzenia przebiegu wyjściowego, do wyjścia przetwornika c/a przyłączany jest często filtr dolnoprzepustowy.

Mimo wspólnego schematu blokowego poszczególne typy przetworników c/a mogą się różnić rozwiązaniami przełączników elektronicznych, siecią rezystorów oraz sposobem zasilania sieci rezystorów przez źródło napięcia odniesienia.

PRZETWORNIKI c/a Z REZYSTORAMI WAŻONYMI

Najczęściej stosuje się dwa typy sieci rezystorów:
— rezystory o wartościach ważonych,
— drabinkę rezystancyjną typu R-2R.

Na rys. 3 przedstawiono schemat przetwornika c/a z rezystorami o wartościach ważonych dwójkowo. Układ działa w sposób następujący. Sygnały odpowiadające poszczególnym bitom słowa wejściowego sterują przyporządkowanymi sobie przełącznikami. Jeżeli *i*-ty bit jest równy 1, to *i*-ty przełącznik zostanie przyłączony do źródła napięcia odniesienia U_R i przez odpowiadający mu rezystor popłynie prąd o wartości:

$$I_i = \frac{U_R}{R \cdot 2^{i-1}}$$

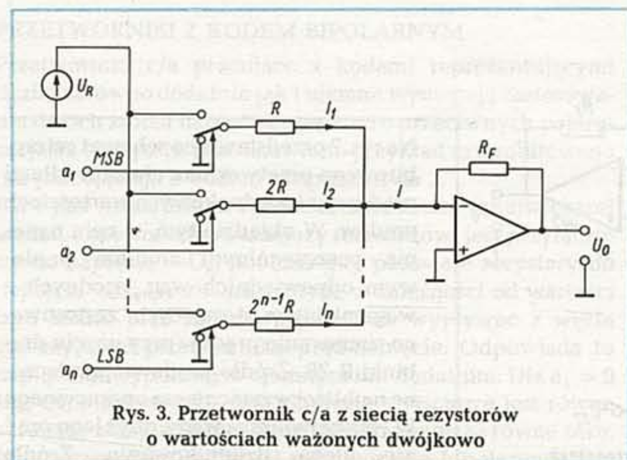
Jeżeli *i*-ty bit jest równy 0, to prąd $I_i = 0$. Na przykład, jeżeli bit $a_1 = 0$, prąd I_1 płynący przez rezystor R jest równy zero. Jeżeli przyłożymy $a_1 = 1$, wówczas przez rezystor R popłynie prąd $I_1 = \frac{U_R}{R}$. Analogicznie można obliczyć prądy dla pozostałych bitów, zmienia się tylko wartość prądu.

Wzmacniacz operacyjny pracuje w układzie sumującego przetwornika prąd-napięcie. Do węzła A wpływa prąd I będący sumą prądów $I_1, I_2, ..., I_n$:

$$I = a_1\frac{U^R}{R} + a_2\frac{U_R}{2R} + ... + a_n\frac{U_R}{2^{n-1}R}$$

Po przekształceniach:

$$I = \frac{U_R}{R/2}(a_1 2^{-1} + a_2 2^{-2} + ... + a_n 2^{-n})$$



Rys. 3. Przetwornik c/a z siecią rezystorów o wartościach ważonych dwójkowo

Sprzężenie zwrotne, istniejące we wzmacniaczu operacyjnym (rezystor RF), utrzymuje potencjał wejścia odwracającego bardzo bliski 0 V, dzięki czemu przełączanie prądów $I_1, I_2, ..., I_n$ nie wpływa wzajemnie na siebie.

Ponieważ $U_0 = I_F R_F$ oraz $I_F = -I$, więc

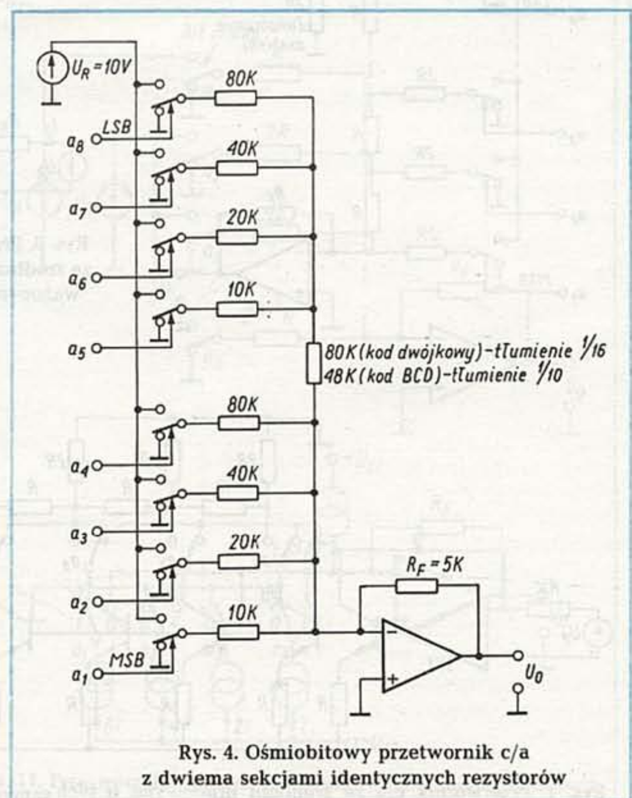
$$U_0 = -\frac{U_R R_F}{R/2}(a_1 2^{-1} + a_2 2^{-2} + ... + a_n 2^{-n})$$

Istotną cechą układu jest to, że rezystancja widziana z wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego jest zawsze taka sama, niezależnie od położenia przełączników. Umożliwia to łatwą kompensację błędów wynikających z niezrównoważenia wzmacniacza operacyjnego.

Poważną wadą układu jest natomiast stosowanie rezystorów różniących się od siebie znacznie wartością rezystancji. Na przykład, dla przetwornika 10-bitowego przy założeniu, że $R_1 = 100\ \Omega$, trzeba zastosować rezystor $R_{10} = 2^{10-1}R_1 = 2^9 \cdot 100\ \Omega = 51{,}2\ k\Omega$. Wada ta czyni podany układ niepraktycznym dla technologii układów scalonych oraz kosztownym i mało dokładnym przy realizacji dyskretnej (zwłaszcza dla długiego słowa $a_1\ a_2 ... a_n$).

Opisaną wadę można zmniejszyć stosując metodę przedstawioną na rys. 4. W układzie zastosowano dwie sekcje rezystorów ważonych, każdą dla grupy czterech bitów. Obie sekcje są rozdzielone dodatkowym rezystorem o tak dobranej wartości, aby między sekcją sterowaną przez młodsze bity, a sekcją sterowaną przez starsze bity występowało tłumienie równe $\frac{1}{16}$. Dzięki temu waga 4. młodszych bitów jest 16 razy mniejsza od wagi 4. starszych bitów. Mimo więc zastosowania dwóch jednakowych sekcji rezystorów otrzymuje się wagi poszczególnych bitów odpowiadające kodowi naturalnemu binarnemu.

Dodatkową zaletą podanego układu jest możliwość pracy z kodem BCD. Wystarczy tylko zmienić wartość współczynnika tłumienia między sekcjami młodszą i starszą z $\frac{1}{16}$ na $\frac{1}{10}$



Rys. 4. Ośmiobitowy przetwornik c/a z dwiema sekcjami identycznych rezystorów

(osiąga się to przez zmianę wartości rezystora włączonego między sekcjami). W tym wypadku każda sekcja jest sterowana przez 4 bity (tetradę) kodujące jedną cyfrę dziesiętną. Niezależnie od zastosowanego kodu możliwa jest rozbudowa przetwornika przez dołączenie dodatkowych sekcji w celu zwiększenia długości słowa wejściowego.

PRZETWORNIKI c/a Z DRABINKĄ REZYSTOROWĄ R-2R

Liczba rezystorów wchodzących w skład jednej sekcji może być zupełnie dowolna. W szczególnym wypadku sekcja może się składać z pojedynczego rezystora. Otrzymuje się wówczas układ przedstawiony na rys. 5.

W poprzednim wypadku wagi bitów sterujących jednakowe rezystory w obu sekcjach różniły się 16-krotnie, gdyż bity te były oddalone od siebie o 4 pozycje ($16 = 2^4$). Stąd wynikał współczynnik tłumienia $\frac{1}{16}$. Teraz bity są oddalone o jedną pozycję, a więc ich wagi różnią się dwukrotnie ($2 = 2^1$). Należy więc ustalić współczynnik tłumienia równy $\frac{1}{2}$. Uzyskuje się to dobierając wartości rezystorów R i 2R. Stąd pochodzi nazwa zestawu rezystorów: drabinka R-2R.

Układ działa w ten sposób, że zmiana położenia dowolnego przełącznika powoduje zmiany prądu wpływającego do węzła sumacyjnego wzmacniacza operacyjnego o wartość odpowiadającą wadze bitu sterującego dany przełącznik. Wzmacniacz operacyjny pracuje jako przetwornik prąd-napięcie i zamienia prąd wypływający z drabinki na napięcie wyjściowe. Podobnie, jak w wypadku sieci rezystorów ważonych, rezystancja widziana z węzła sumacyjnego wzmacniacza operacyjnego jest stała, niezależnie od położenia przełączników. Ze względu na łatwość wykonania drabinka R-2R jest często stosowana w układach scalonych.

PRZETWORNIKI c/a ZE ŹRÓDŁAMI PRĄDOWYMI

W wielu przetwornikach c/a wykorzystuje się napięcie odniesienia do zasilania precyzyjnych źródeł prądowych. Przetworniki tego typu pracują na zasadzie sumowania prądów źródeł prądowych. Sieci rezystorowe w takich układach są użyte albo do ustalenia wartości prądów, albo jako dzielniki prądu.

Na rys. 6 przedstawiono czterobitowy przetwornik c/a wykorzystujący rezystory o wartościach ważonych do ustalenia wartości prądów. Źródła prądowe zbudowane są w układzie zwierciadła prądowego. Ponieważ potencjał baz wszystkich tranzystorów jest jednakowy, prądy poszczególnych tranzystorów zależą od wartości rezystorów włączonych w obwód emitera.

Wszystkie tranzystory są tak wykonane, aby spadki napięć baza-emiter były jednakowe. Tranzystory przewodzą różne prądy, aby więc wyrównać spadki napięcia baza-emiter stosuje się różne powierzchnie emitera (jest to zaznaczone na schematach przez rysowanie tranzystorów z wieloma emiterami).

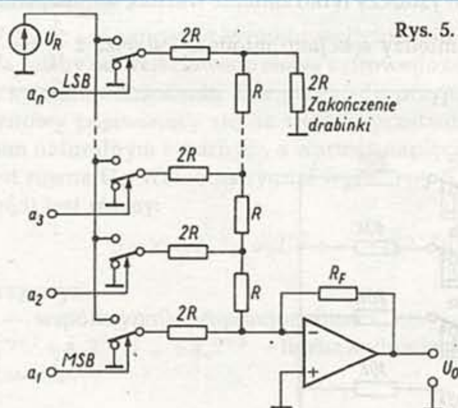
Prąd tranzystora T jest równy:

$$I_0 = \frac{U_R}{R_R}$$

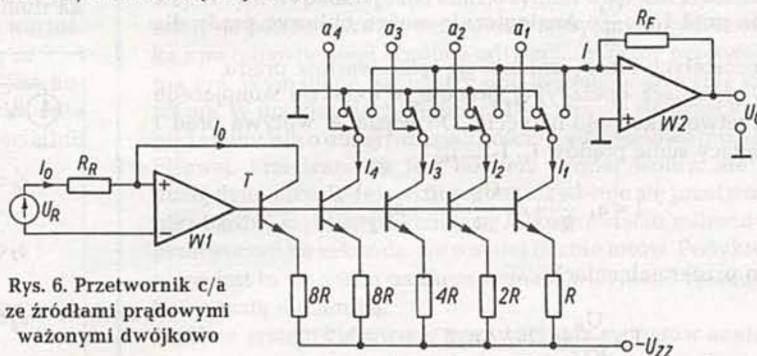
Wobec tego prądy poszczególnych tranzystorów są równe:

$$I_4 = I_0 \qquad I_2 = 4\,I_0$$
$$I_3 = 2\,I_0 \qquad I_1 = 8\,I_0$$

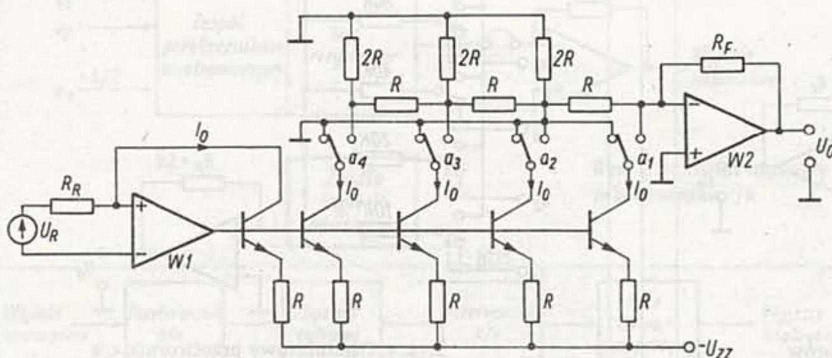
Podany układ zwierciadła prądowego jest dość złożony, lecz odznacza się dobrymi właściwościami temperaturowymi i stałą wartością stosunku prądów (zależną od stosunku rezystancji emiterowych). Poszczególne bity słowa wejściowego sterują położeniem przełączników, tym samym ustalając wartość prądu I oraz napięcia wyjściowego.



Rys. 5. Przetwornik c/a z drabinką rezystorów R-2R



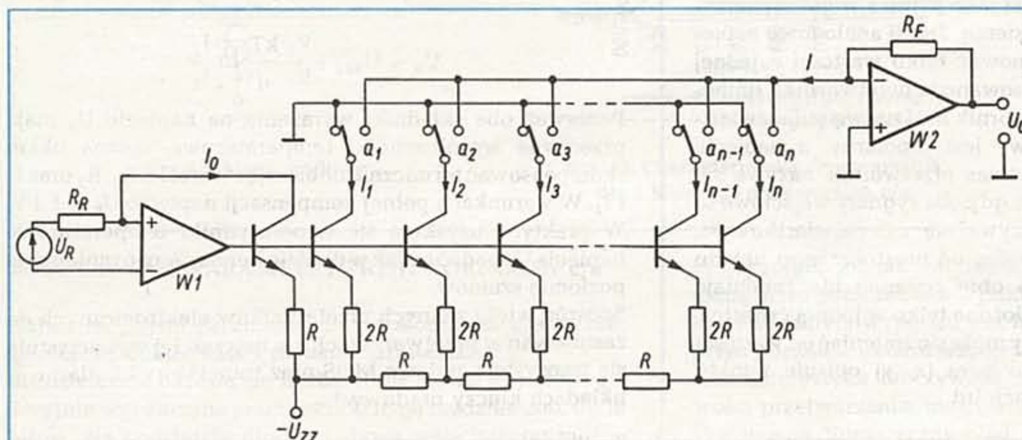
Rys. 6. Przetwornik c/a ze źródłami prądowymi ważonymi dwójkowo



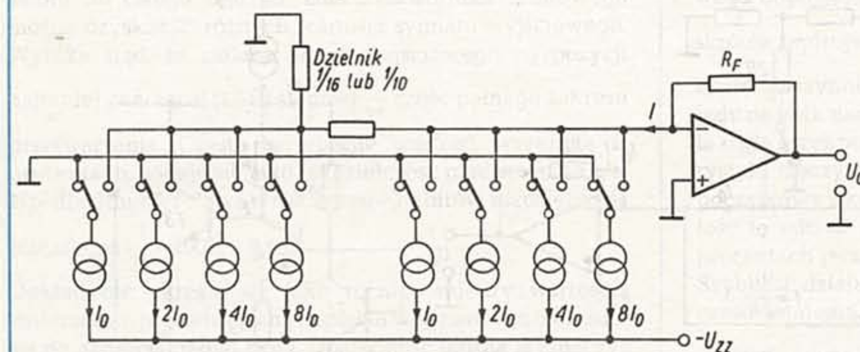
Rys. 7. Przetwornik c/a ze źródłami prądowymi o tych samych wartościach

Na rys. 7 przedstawiono schemat czterobitowego przetwornika c/a ze źródłami prądowymi o jednakowych wartościach prądów. W układzie tym, w celu nadania poszczególnym źródłom prądowym odpowiednich wag, zgodnych z wagami bitów sterujących, zastosowano sumowanie prądów przy użyciu drabinki R-2R. Źródło prądowe przyłączone najbliżej wzmacniacza operacyjnego W2 ma największą wagę, gdyż jego prąd nie ulega dzielnikowaniu. Źródła

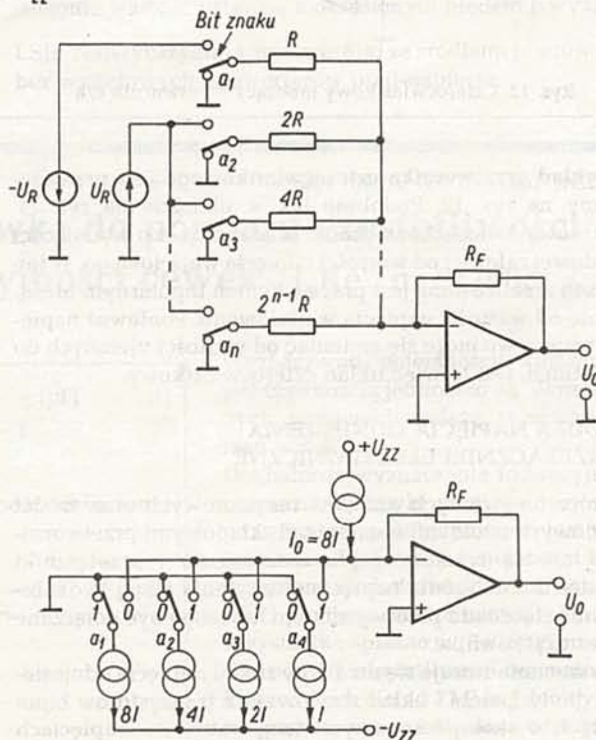
prądowe włączone dalej od wzmacniacza mają mniejsze wagi ze względu na tłumiące działanie drabinki. Drabinkę rezystorów R-2R stosuje się również do ustalenia wartości prądów źródeł prądowych. Na rys. 8 przedstawiono przykładowy układ tego typu.
Wskutek tłumiącego działania sekcji drabinki prądy kolejnych tranzystorów włączonych w układzie coraz dalej od wzmacniacza operacyjnego W1 są coraz mniejsze.



Rys. 8. Przetwornik c/a z drabinką R-2R ustalającą prąd źródeł prądowych



Rys. 9. Przetwornik c/a z jednakowymi sekcjami źródeł prądowych



Rys. 10. Przetwornik c/a pracujący z kodem uzupełnień do 2

Rys. 11. Przetwornik bipolarny z dodatkowym źródłem prądowym

Dzięki własnościom drabinki R-2R prądy sąsiednich źródeł różnią się od siebie dwukrotnie. Są również rozwiązania, w których wykorzystuje się identyczne grupy czterech źródeł prądowych o wartościach ważonych (rys. 9). Grupy te są łączone ze sobą przez dzielniki prądu tłumiące w stosunku $\frac{1}{16}$ dla kodu naturalnego binarnego lub $\frac{1}{10}$ dla kodu BCD. Działanie tych układów jest takie samo, jak działanie układu przedstawione na rys. 4.

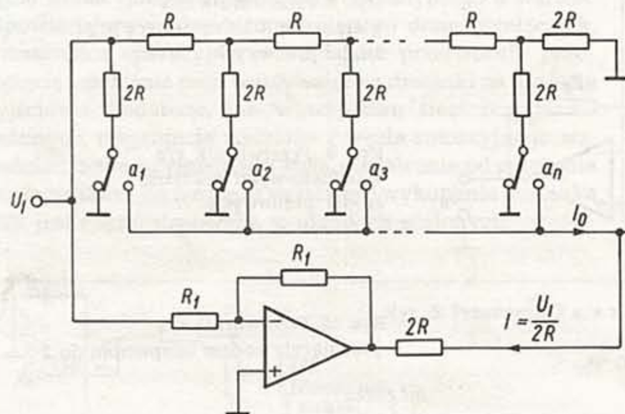
PRZETWORNIKI Z KODEM BIPOLARNYM

Przetworniki c/a pracujące z kodami reprezentującymi liczby zarówno dodatnie jak i ujemne wymagają zastosowania dwóch źródeł napięć odniesienia o przeciwnych polaryzacjach. Na rys. 10 przedstawiono przykład czterobitowego c/a pracującego z kodem uzupełnień do 2.
Bit 1 jest bitem znaku i jednocześnie bitem o największej wadze. Rezystor odpowiadający temu bitowi jest przyłączony do napięcia $-U_R$, podczas gdy pozostałe rezystory do napięcia $+U_R$. W związku z tym, w zależności od wartości bitu znaku prąd może wpływać lub wypływać z węzła sumacyjnego przetwornika prąd-napięcie. Odpowiada to napięciom wyjściowym ujemnym lub dodatnim. Dla $a_1 = 0$ $U_{wy} \leqslant 0$, dla $a_1 = 1$ $U_{wy} \geqslant 0$. Napięcie wyjściowe jest równe zeru, gdy wszystkie bity słowa wyjściowego są równe zeru. Innym sposobem realizacji przetwornika bipolarnego jest przyłączenie do węzła sumacyjnego przetwornika prąd-napięcie dodatkowego źródła prądowego (rys. 11).
Wartość prądu dodatkowego I jest równa wartości prądu odpowiadającej najstarszemu bitowi. Istotną zmianą jest ponadto przeciwne sterowanie przełącznika przez najstarszy bit (bit znaku), tzn. jeżeli $a_1 = 0$, wówczas prąd 8I wypływa z węzła sumacyjnego, a dla $a_1 = 1$ źródło prądowe jest przyłączone do masy. W efekcie, dla $a_1 = 0$ $U_{wy} \geqslant 0$, dla

$a_1 = 1\ U_{wy} < 0$. Dla wszystkich bitów równych zeru napięcie wyjściowe jest również równe zeru. Dobierając inną wartość prądu dodatkowego I_0 (i standardowe sterowanie przełączników) można uzyskać przetwornik c/a pracujący z kodem binarnym przesuniętym.

MNOŻĄCE PRZETWORNIKI c/a

Jak wspomniano na wstępie, dla uzyskania w przetworniku c/a operacji mnożenia trzeba jako jedno z wejść wykorzystać wejście napięcia odniesienia. Jeżeli analogowe napięcie wejściowe może przyjmować tylko wartości o jednej polaryzacji oraz jeżeli zastosowano w przetworniku unipolarny kod cyfrowy, to przetwornik nosi nazwę jednoćwiartkowego. Jeżeli kod cyfrowy jest bipolarny, a napięcie wejściowe unipolarne, wówczas przetwornik nazywa się dwućwiartkowym. Wreszcie, gdy oba sygnały wejściowe są bipolarne, przetwornik nazywa się czteroćwiartkowym. Wprowadzone nazwy pochodzą od prostokątnego układu współrzędnych *x, y*. Jeżeli obie zmienne nie zmieniają znaku, to opisują punkty położone tylko w jednej ćwiartce. Jeżeli, np. *x* mą stały znak, a *y* może się zmieniać od wartości ujemnych do dodatnich, to para *(x, y)* opisuje punkty położone w dwóch ćwiartkach itd.



Rys. 12. Czteroćwiartkowy mnożący przetwornik c/a

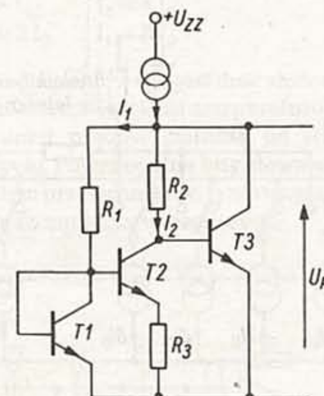
Przykład przetwornika czteroćwiartkowego jest przedstawiony na rys. 12. Podobnie jak w układzie na rys. 11, zastosowano dodatkowe źródło prądowe, lecz o wydajności prądowej zależnej od wartości napięcia wejściowego. W ten sposób zrealizowana jest praca z kodem bipolarnym niezależnie od wartości napięcia wejściowego. Ponieważ napięcie wejściowe może się zmieniać od wartości ujemnych do dodatnich, jest to więc układ czteroćwiartkowy.

ŹRÓDŁA NAPIĘCIA ODNIESIENIA i PRZEŁĄCZNIKI ELEKTRONICZNE

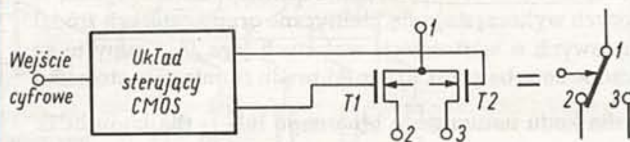
Oprócz omówionych już sieci rezystorowych oraz źródeł prądowych istotnymi elementami składowymi przetworników c/a są źródła napięcia odniesienia i przełączniki elektroniczne. Źródła napięcia odniesienia mogą być integralnie złączone z przetwornikiem lub mogą być dołączane przez użytkownika.
Powszechnie stosuje się dwa typy źródeł napięcia odniesienia: diody Zenera i układ zbudowany z tranzystorów bipolarnych o skompensowanych temperaturowo napięciach baza-emiter (ang. band-gap reference).
Diody Zenera stosowane jako źródła napięcia odniesienia są zawsze skompensowane termicznie. Można wówczas otrzymać współczynniki temperaturowe rzędu kilkunastu ppm/K. Stałość temperaturowa i niski poziom szumów są bowiem krytycznymi parametrami źródeł napięć odniesienia. Niestety, ze względu na poziom szumów i niestałość napięcia w czasie, diody Zenera nie są najlepszymi źródłami napięciowymi. Z tego powodu często korzysta się z układu, którego uproszczony schemat przedstawiono na rys. 13.
Z analizy układu wynika, że napięcie wyjściowe U_R jest równe:

$$U_R = U_{BE3} + \frac{R_2}{R_3}\frac{kT}{q}\ln\frac{I_1}{I_2}$$

Ponieważ oba składniki wyrażenia na napięcie U_R mają przeciwne współczynniki temperaturowe, można układ skompensować termicznie dobierając wartości R_2, R_3 oraz I_1 i I_2. W warunkach pełnej kompensacji napięcie $U_R = 1{,}2$ V. W praktyce uzyskuje się współczynniki temperaturowe napięcia U_R podobne jak w diodzie Zenera, lecz o mniejszym poziomie szumów.
Spośród wielu znanych przełączników elektronicznych do zastosowań w przetwornikach c/a najczęściej wykorzystuje się tranzystory polowe MOS oraz tranzystory bipolarne w układach kluczy prądowych.

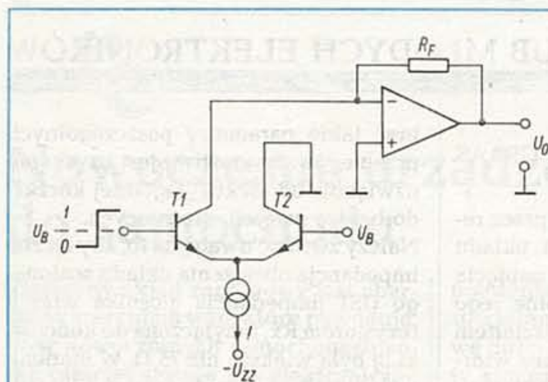


Rys. 13. Tranzystorowe źródło napięcia odniesienia

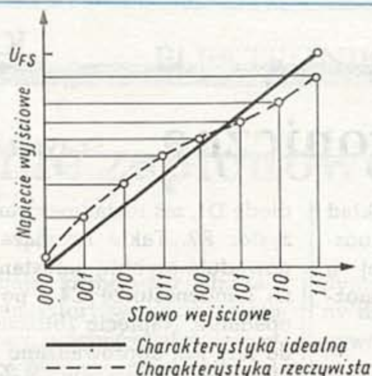


Rys. 14. Przełącznik z tranzystorami MOS

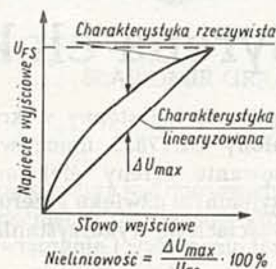
Przykład przełącznika z tranzystorami NMOS jest przedstawiony na rys. 14. Tranzystory T1 i T2 są sterowane w taki sposób, że jeden z nich przewodzi, a drugi jest odcięty. W ten sposób układ spełnia funkcję przełącznika dwupozycyjnego. Część sterująca tranzystory T1 i T2 jest wykonana w technologii CMOS.
Tranzystory bipolarne są stosowane jako przełączniki w układach przetworników c/a ze źródłami prądowymi. Z reguły stosuje się parę różnicową pracującą jako klucz prądowy (rys. 15). Baza tranzystora T1 jest przyłączona do stałego potencjału, a tranzystor T1 jest sterowany wejściowym sygnałem cyfrowym. Przy wysokim poziomie logicznym na bazie tranzystora T1 zaczyna przewodzić cały prąd I, a T2 zostaje odcięty. Gdy sygnał wejściowy jest równy 0, to przewodzi tranzystor T2, prąd I wpływa do masy i nie bierze udziału w ustalaniu napięcia wyjściowego.



Rys. 15. Klucz prądowy



Rys. 16. Charakterystyka przetwarzania dla 3-bitowego przetwornika c/a



Rys. 17. Sposób określenia nieliniowości

PODSTAWOWE PARAMETRY PRZETWORNIKÓW c/a

Najważniejszymi parametrami przetworników c/a są rozdzielczość, dokładność i szybkość działania.
Rozdzielczość określą się liczbą bitów słowa wejściowego. Seryjnie wytwarzane przetworniki mają rozdzielczość do 18 bitów. Na podstawie długości słowa wejściowego można określić najmniejszą zmianę sygnału wyjściowego w odniesieniu do całego zakresu. Dla przetwornika *n*-bitowego można uzyskać 2^n różnych wartości sygnału wyjściowego. Wynika stąd, że zmiana słowa wejściowego na pozycji najmniej znaczącej (LSB) stanowi $\frac{1}{2^n}$ część pełnego zakresu przetwarzania. Często tę właśnie wartość, wyrażoną w procentach, podaje się jako rozdzielczość przetwornika c/a. Np. dla długości słowa wejściowego 10 bitów rozdzielczość jest równa $\frac{1}{2^{10}} \cdot 100\% \approx 0{,}1\%$.
Dokładność określa się jako różnicę między wartością zmierzoną a przewidywaną napięcia wyjściowego odniesioną do napięcia pełnej skali. Dokładność można wyznaczyć na podstawie porównania charakterystyki przetwarzania rzeczywistej i idealnej (rys. 16).
Charakterystyka przetwarzania jest z natury swojej nieciągła. Wygodnie jednak jest posługiwać się linią ciągłą, otrzymaną przez połączenie wszystkich punktów charakterystyki. W idealnym wypadku jest to linia prosta przechodząca przez początek układu współrzędnych.
Charakterystyka rzeczywista uwzględnia błędy nieliniowości przetwarzania, niezrównoważenie układu oraz błąd skalowania. Sumaryczny błąd określający dokładność powinien być mniejszy od połowy zmiany napięcia wyjściowego, odpowiadającej zmianie najmniej znaczącego bitu (w skrócie zapisuje się $\frac{1}{2}$ LSB).

Istotnym czynnikiem wpływającym na dokładność, ze względu na brak możliwości regulacji, jest nieliniowość. Określa się ją przez podanie maksymalnego odchylenia charakterystyki rzeczywistej od prostej przechodzącej przez punkt początkowy i końcowy charakterystyki rzeczywistej. Wartość tę odnosi się do zakresu przetwarzania i wyraża w procentach (rys. 17).
Szybkość działania przetwornika określa się przez pomiar czasu ustalenia, tzn. czasu, po którym napięcie wyjściowe osiągnie wartość ustaloną z określonym błędem (zwykle $\frac{1}{2}$ LSB). Najszybszymi są przetworniki ze źródłami prądowymi bez wyjściowych konwerterów prąd-napięcie.

mgr inż. ANDRZEJ JANECZEK

Uzupełnienie artykułu pt. „Przystawka do pomiaru częstotliwości rezonatorów kwarcowych i indukcyjności cewek" („Re" nr 9/1985)

Pomiar indukcyjności uzwojeń za pomocą nomogramu przedstawionego na rys. 4 w artykule z „Re" nr 9/85 jest szybki i prosty, lecz nie zawsze wystarczająco dokładny. Znacznie dokładniej można wyznaczyć indukcyjność w sposób następujący.
Do zacisków przystawki dołączyć cewkę o nieznanej indukcyjności i zmierzyć częstotliwość wyjściową f_1.
Równolegle do uzwojeń cewki dołączyć kondensator o znanej pojemności, np. $C = 100 \pm 0{,}5$ pF i zmierzyć częstotliwość wyjściową f_2.
Wyznaczyć pojemność wejściową przystawki ze wzoru:

$$C_w = \frac{C}{\left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 - 1} \text{ [pF]} \quad (1)$$

Obliczyć indukcyjność dołączonej cewki ze wzoru:

$$L = \frac{1}{4\Pi^2 f_1^2 C_w} \text{ [μH]} \quad (2)$$

przy czym:

f_1 — [kHz]

C_w — [pF]

Wyznaczenie pojemności wejściowej jest czynnością jednorazową. W następnych pomiarach należy stosować od razu wzór (2).
Dokładność wyznaczania indukcyjności nieznanej cewki przy zastosowaniu powyższego sposobu pomiaru jest uzależniona od tolerancji pojemności kondensatora dodatkowego oraz dokładności pomiaru częstotliwości.
Przystawka opisana w „Re" 9/85 umożliwia pomiar częstotliwości rezonatorów kwarcowych nie od 3 MHz, jak omyłkowo podano w artykule, lecz od 1 MHz.

Syrena elektroniczna

SŁAWOMIR GRAAS

Popularny i dostępny w kraju układ scalony ULY7855 umożliwia skonstruowanie syreny elektronicznej o przyjemnym dźwięku i szerokich możliwościach jej wykorzystania.

Zastosowanie dwóch układów scalonych umożliwia skonstruowanie syreny, w której ton podstawowy generatora jest okresowo zmieniany przez drugi generator, przy czym czas narastania dźwięku i czas przerwy są różne i mogą być zmieniane w różnych granicach. Na rys. 1 przedstawiono schemat syreny, która o podobnych wartościach elementów daje następujący efekt: zwiększanie się wysokości tonu w ciągu ok. 1 s, przerwanie dźwięku na czas ok. 0,3 s i ponowne zwiększanie się wysokości tonu. Układ jest wyłączany przez odłączenie zasilania.

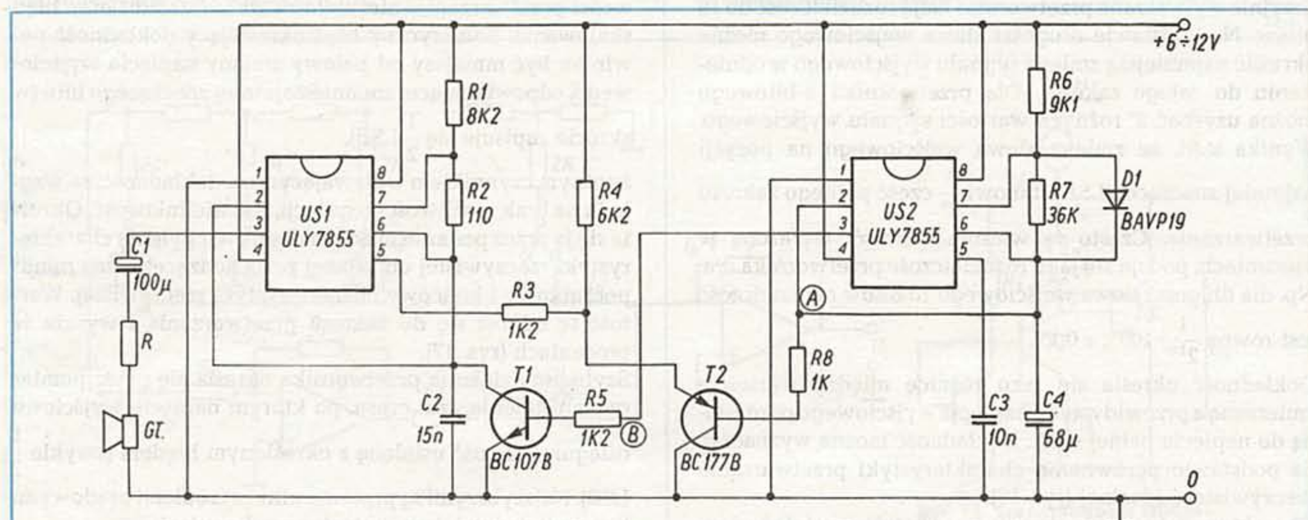
Układ scalony US2 pracuje jako multiwibrator astabilny, w którym kondensator C4 jest ładowany przez rezystor R6 i diodę D1, zaś rozładowywany przez rezystor R7. Takie rozwiązanie układu powoduje szybkie narastanie napięcia na kondensatorze C4 i powolne jego opadanie. Napięcie zbliżone kształtem do piły jest doprowadzane przez wtórnik emiterowy zrealizowany z tranzystorem T2 do końcówki 5 układu US1, powodując okresową zmianę częstotliwości pracy tego układu (zmiana progu komparatora). Napięcie prostokątne uzyskiwane w układzie US2 na końcówce 3 jest wykorzystane do sterowania klucza tranzystorowego T1, który powoduje okresowe blokowanie układu US1 i to w taki sposób, że rozładowanie kondensatora C2, określającego wraz z rezystorami R1 i R2 wysokość tonu, następuje w chwili, gdy ton syreny jest najwyższy. Podczas, gdy układ US1 jest zablokowany, napięcie piłokształtne na kondensatorze C4 powraca do poziomu niskiego i cykl powtarza się. Należy dodać, iż eksperymentalnie można dobrać takie parametry poszczególnych przebiegów, że możliwe jest uzyskanie dźwięków od efektu „łagodnej kaczki" do bardzo ostrych, drażniących.

Należy zwrócić uwagę na to, aby łączna impedancja obciążenia układu scalonego US1 (impedancja głośnika wraz z rezystorem Rx, przyłączona do końcówki 3) była większa niż 75 Ω. W modelowym urządzeniu wykorzystano wkładkę telefoniczną typu W66.

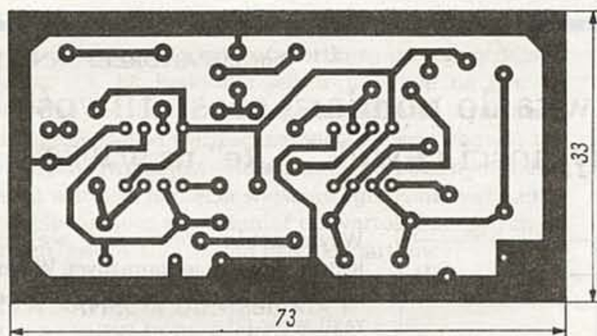
Syrena będzie najbardziej słyszalna, jeżeli zastosuje się duży głośnik dynamiczny (np. GD 20/10, 8 Ω) dołączony przez taki transformator, aby na uzwojeniu pierwotnym impedancja była równa 80...100 Ω. Do głośnika 8 Ω jest potrzebna przekładnia 3...3,5. Można tu zastosować fabryczny transformator małej mocy lub inny, nawinięty na praktycznie dowolnym rdzeniu o indukcyjności pierwotnego uzwojenia większej niż 0,3 H.

Układ jest mało wrażliwy na zmiany napięcia zasilania.

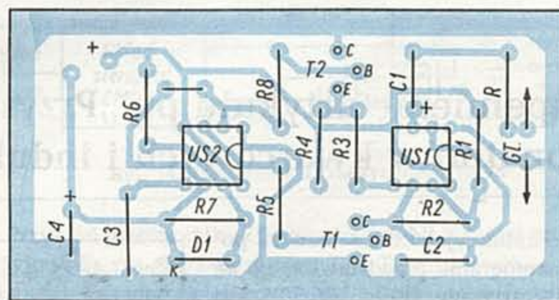
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 3 schemat montażowy.



Rys. 1. Schemat syreny elektronicznej



Rys. 2. Płytka drukowana



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów (widok od strony elementów)

Nowoczesne urządzenie zapłonowe do samochodu

SŁAWOMIR GRAAS

Klasyczny układ zapłonowy jest obarczony szeregiem wad, które powodują, że w nowoczesnych samochodach coraz częściej stosuje się elektroniczne urządzenia zapłonowe. W artykule opisano zasadę działania i konstrukcję nowoczesnego urządzenia zapłonowego wyposażonego w podzespoły półprzewodnikowe firmy Motorola, udostępnione naszej Redakcji do celów aplikacyjnych przez warszawskiego przedstawiciela tej firmy.

W klasycznym układzie zapłonowym przerywacz sprzężony z wałkiem rozrządu silnika przerywa obwód prądu płynącego w pierwotnym uzwojeniu cewki zapłonowej. Wskutek tego w uzwojeniu wtórnym cewki indukuje się wysokie napięcie, które przez rozdzielacz jest kierowane do świecy zapłonowej.

Silniki współczesnych samochodów są przystosowane do spalania ubogiej mieszanki benzyny z powietrzem. Energia iskry wytwarzanej w klasycznym układzie zapłonowym jest zbyt mała i nie wystarcza do niezawodnego zapalania ubogiej mieszanki. Większą energię iskry uzyskuje się stosując cewki o mniejszej rezystancji, przez które płynie prąd o większym natężeniu. Zestyki przerywacza mechanicznego zbyt szybko zużywałyby się, gdyby je obciążać prądem o większym natężeniu niż w klasycznym układzie zapłonowym.

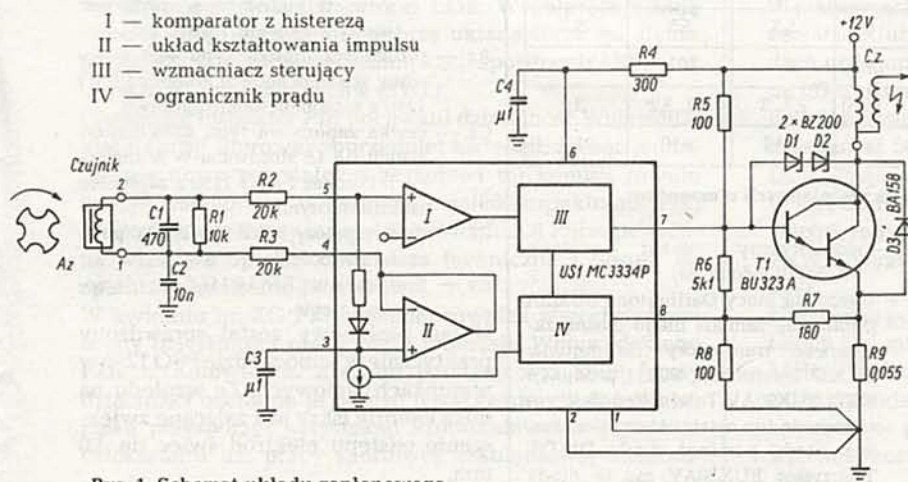
We współczesnych układach zapłonowych stosuje się bezstykowe czujniki położenia wału korbowego silnika i specjalne tranzystory wysokonapięciowe dużej mocy, pracujące jako elementy kluczujące prąd uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej. Tranzystory te są sterowane przez dość skomplikowane układy elektroniczne, dzięki którym energia iskry nie zmienia się podczas wahań napięcia zasilającego, ani nie jest zależna od prędkości obrotowej silnika.

Najpowszechniej stosowanym czujnikiem bezstykowym jest czujnik magnetoindukcyjny, w którym napięcie wyjściowe jest funkcją zmian oporu magnetycznego obwodu. Tego typu czujnik, umieszczony w rozdzielaczu wysokiego napięcia, jest produkowany przez ZELMOT i stosowany w niektórych odmianach samochodów Polonez oraz FSO 125p.

Schemat aplikacyjny układu MC3334P jest przedstawiony na rys. 1.

W układzie zastosowano dodatkowo diody D1 i D2 oraz D3. Nie były one uwzględnione na oryginalnym schemacie aplikacyjnym, lecz użycie ich okazało się konieczne w celu zabezpieczenia tranzystora mocy przed przepięciami.

Sygnał z czujnika jest doprowadzany do punktów 1 i 2 i przez rezystory zabezpieczające R1, R2, R3 do końcówek 4 i 5 układu scalonego. Wewnętrzny układ komparatora porównuje napięcie z czujnika z napięciem istniejącym na końcówce 3. Wartość tego napięcia jest proporcjonalna do liczby obrotów silnika.



Rys. 1. Schemat układu zapłonowego

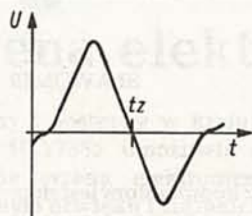
Sygnał z komparatora jest doprowadzany do wzmacniacza sterującego, który powoduje włączanie i wyłączanie tranzystora T1, a tym samym kluczowanie prądu w cewce zapłonowej. Starsze rozwiązania tego typu nie miały stabilizacji prądu cewki.

Ograniczenie maksymalnej wartości prądu wynikało z wielkości rezystancji cewki. Powodowało to zwiększenie stałej czasu obwodu pierwotnego cewki, a więc wydłużenie czasu narastania prądu w cewce i w konsekwencji zmniejszenie wartości energii iskry przy większych prędkościach obrotowych silnika. Brak stabilizacji prądu cewki powodował również dużą zależność wartości wysokiego napięcia od napięcia akumulatora. Rozwiązanie konstrukcyjne układu MC3334P eliminuje te wady. Prąd cewki płynie przez tranzystor T1 i rezystor R9 do masy. Wielkość napięcia na rezystorze R9 jest „informacją" dla ogranicznika prądu. Napięcie to jest doprowadzane przez rezystor R7 do końcówki 8 układu scalonego. W chwili osiągnięcia przez prąd wartości ok. 5,5 A ogranicznik prądu powoduje zablokowanie wzmacniacza sterującego. Prąd jest utrzymywany na poziomie 5,5 A do momentu przyjścia „informacji" z komparatora o wyłączeniu. Wyłączenie prądu następuje w momencie przejścia przez zero opadającego zbocza impulsu z czujnika. Kształt tego impulsu dla średnich prędkości obrotowych silnika przedstawiono na rys. 2.

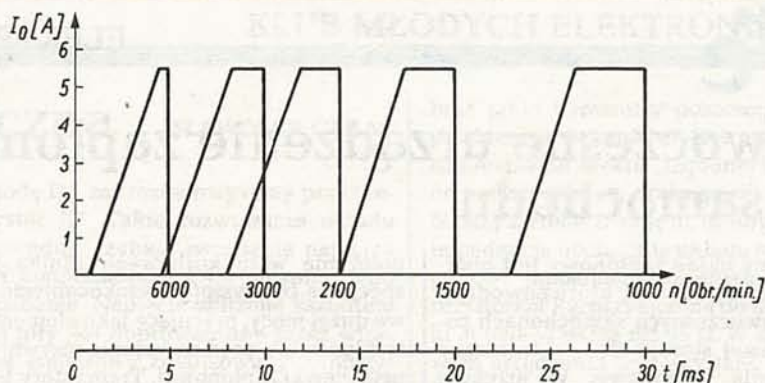
Dosyć dużo informacji o pracy układu ilustruje rysunek 3, na którym przedstawiono zależność przebiegu prądu w cewce w funkcji prędkości obrotowej silnika 4-suwowego, 4-cylindrowego. Łatwo zauważyć, iż w całym zakresie prędkości roboczych silnika prąd cewki osiąga wartość maksymalną 5,5 A. Oczywiście przy bardzo wolnych obrotach (zimny rozruch) ten parametr też jest utrzymywany.

Na rys. 4 przedstawiono połączenia drukowane na płytce, a na rys. 5 rozmieszczenie elementów.

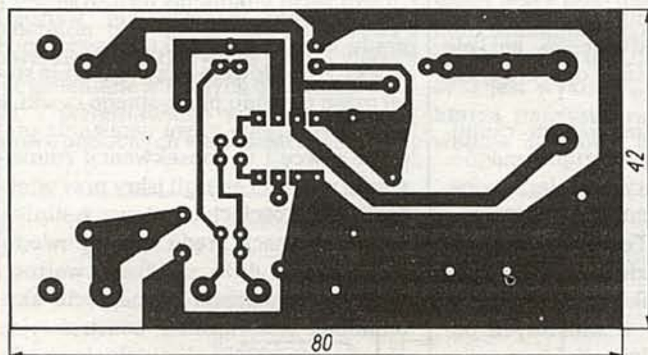
Wyjaśnienia wymaga sposób montażu diod D1, D2 oraz D3. Diody zostały połączone bezpośrednio z końcówkami tranzystora T1. Płytka z elementami (rys. 6) została umocowana do radiatora i osłonięta blachą. Widok zmontowanego urządzenia przedstawiono na rys. 7.



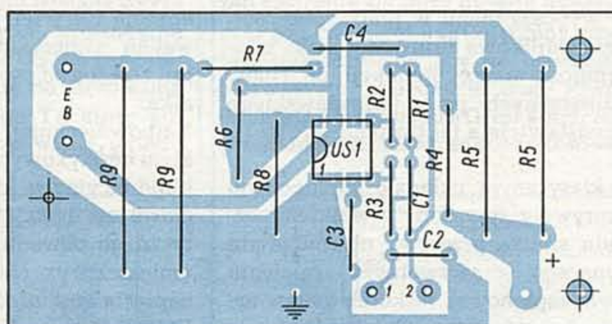
Rys. 2. Kształt impulsu z czujnika



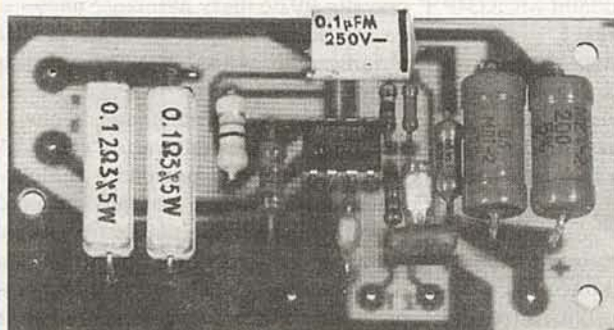
Rys. 3. Kształt przebiegu prądu w cewce w funkcji prędkości obrotowej silnika



Rys. 4. Widok płytki drukowanej



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rys. 6. Widok zmontowanej płytki drukowanej

(fot. Grzegorz Jóźwicki)



Rys. 7. Widok zmontowanego modułu zapłonu

Wyniki pomiarów elektronicznego urządzenia zapłonowego

Napięcie zasilania	(V)	8	12	14,5
Prąd cewki	(A)	5,5	5,5	5,5
Prąd wyładowania wn	(mA)	34	40	45
Czas trwania wyładowania wn	(mS)	2,5...3	2,8...3,2	3
Wysokie napięcie	(kV)	≥13	≥18	21

Po zmontowaniu układu dokonano jego pomiarów na stanowisku wyposażonym w iskiernik zamiast świecy zapłonowej. Wyniki pomiarów zestawiono w tablicy. Świadczą one wyraźnie o zaletach elektronicznego urządzenia zapłonowego. Wysokie napięcie dostarczane przez klasyczny układ zapłonowy nie przekracza najczęściej wartości 17 kV, a za normalną wartość uważa się 12...15 kV. Mniejszą wartośc ma też prąd wyładowania w.n.

Wykaz ważniejszych elementów

US1 — monolityczny układ scalony MC3334P (Motorola)

T1 — tranzystor mocy Darlingtona BU323A (Motorola); zamiast niego można zastosować tranzystory Darlingtona: BUX37 Telefunken, SU111 produkcji NRD, BUX30AV Telefunken. Jeśli zastosuje się ten ostatni tranzystor, można wtedy pominąć diody D1...D3. Tranzystor BUX30AV ma te diody umieszczone na strukturze.

D1, D2 — diody Zenera MZD200 (Motorola). Zamiast nich można zastosować diody krajowe BZYP01C200.

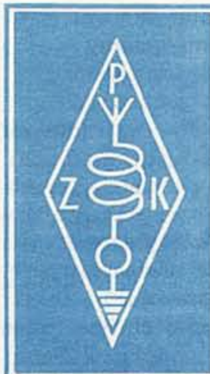
Az — rozdzielacz zapłonu typu 4497 stosowany w samochodach Polonez i FSO 125p z zapłonem elektronicznym.

Cz — cewka zapłonowa typu 4226 o rezystancji 0,8 Ω, stosowana w samochodach Polonez i FSO 125p z zapłonem elektronicznym.

R5 — dwa rezystory MŁT 200 Ω/2 W połączone równolegle.

R9 — dwa rezystory RDO 0,1 Ω/5 W połączone równolegle.

Układ zapłonowy został sprawdzony praktycznie w samochodzie FSO 125p w warunkach zimowych. Ze względu na dużą energię iskry jest zalecane zwiększenie odstępu elektrod świec do 1,0 mm.



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK NR 8 (309) • SIERPIEŃ 1986

WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

Podsumowanie działalności ZOW PZK w Katowicach

W kwietniu br., w gościnnej siedzibie Komendy Chorągwi ZHP w Katowicach, odbyło się kolejne, wyjazdowe posiedzenie Prezydium Zarządu Głównego PZK. Obrady, którym przewodniczył prezes ZG PZK — mgr inż. J. Rutkowski SP5JR, w swojej podstawowej części były poświęcone tegorocznym przygotowaniom do ultrakrótkofalowych zawodów międzynarodowych ZWYCIĘSTWO '41 oraz podsumowaniu działalności krótkofalowców śląskich w minionym okresie.

Obecnie prezesem Oddziału Wojewódzkiego PZK w Katowicach jest Krzysztof Mirosław SP9MM, znany szerokiej rzeszy krótkofalowców jako czynny krótkofalowiec, społecznik i dobry organizator.

Dokonując podsumowania, SP9MM przytoczył na wstępie charakterystyczne dane liczbowe. W dniu 1 marca br. OW PZK w Katowicach miał 540 nadawców i 422 nasłuchowców zrzeszonych w 60 klubach, z których 25 to kluby LOK, 24 kluby PZK i 11 kluby ZHP. W stosunku do ubiegłego roku liczba nadawców wzrosła o 14%, a nasłuchowców o 23%.

Prezes ZOW PZK wysoko ocenił wkład śląskich krótkofalowców w zdobycie przez Polskę drugiego miejsca w ubiegłorocznych zawodach ZWYCIĘSTWO '40. Praca śląskiego przemiennika UKF SR9A w Ogrodzieńcu jest przykładem możliwości zaktywizowania regionalnego środowiska krótkofalarskiego. W ciągu trzech lat, przez przemiennik uruchomiło się ogółem 826 radiostacji amatorskich i dwukrotnie przemiennik ten był wykorzystywany do ratowania życia ludzkiego. Zgłoszono wniosek o udekorowanie konstruktorów przemiennika honorowymi odznakami PZK.

Szczególnie wysoko ZOW PZK w Katowicach ocenia współpracę z harcerstwem oraz LOK. Współpraca z Ligą Obrony Kraju szczególnie dobrze układa się w szkoleniu młodzieży w amatorskiej radiolokacji sportowej (ARS) oraz w szkoleniu nasłuchowców (SWL).

Okręgowy Inspektor PIR pochwalił działalność Wojewódzkiej Komisji Eterowej poprzedniej kadencji, życząc jednocześnie nowo powstałemu zespołowi tej komisji równie udanej współpracy. Według zapewnień Inspektoratu PIR, krótkofalowcy śląscy mają w Katowickim OI PIR zapewnioną właściwą opiekę, doradztwo techniczne i dostęp do aparatury kontrolno-pomiarowej.

W kwietniu br. ZG PZK dokonał również wszechstronnej oceny działalności pracy biura Oddziału Wojewódzkiego PZK w Katowicach. Kontroli poddano wszystkie formy działania i oceniono je bardzo pozytywnie, co dodatkowo może przysporzyć satysfakcji krótkofalowcom śląskim z całokształtu ich pracy sportowej, szkoleniowej i technicznej. *SP5AHY*

HARCERSKI KLUB ŁĄCZNOŚCI „FALA" PRZYKŁADEM AKTYWNEGO DZIAŁANIA

W siedzibie Młodzieżowego Domu Kultury w Białej Podlaskiej działa Harcerski Klub Łączności „Fala". Początki jego istnienia sięgają lat siedemdziesiątych, natomiast okres szczególnie rozwiniętej aktywności przypadł w ostatnich 6. latach. Klub jest przedmiotem specjalnego zainteresowania dyrekcji MDK, terenowych władz oświatowych, ZHP, ZOW PZK oraz ZW LOK w Lublinie.

Radzie Klubu przewodniczą dh hm PL Henryk Pyszko SP8ZJ oraz dh Adolf Zieniuk SP8FIV. W Klubie było w końcu ubr. 9. nadawców i 15. nasłuchowców. Poza członkami stałymi, w kołach zainteresowań MDK, jest szkolonych średnio w ciągu roku 30. uczniów i harcerzy szkół bielskich w zespołach amatorskiej radiolokacji sportowej, łączności służbowej i krótkofalarstwie oraz radiotechnice. Od niedawna działa zespół mikrokomputerowy, z którym Klub wiąże duże nadzieje.

Dzięki opiece Wydziału Oświaty i Wychowania Urzędu Miejskiego oraz dyrekcji MDK Klub jest wyposażony w meble, sprzęt i pomoce potrzebne do pracy z młodzieżą. Biblioteka jest na bieżąco uzupełniana prasą, literaturą fachową krajową i zagraniczną. Wyposażenie Klubu, to nowoczesny sprzęt, jak: radiostacje R105, R118, R112, odbiorniki R250, R310, radiotelefony UKF, maszty antenowe, nadajniki treningowe i wyczynowe ARS, odbiorniki ARS na pasma 144 i 3,5 MHz, transceiver FT 107M firmy Yaesu, kompletna aparatura do nawiązywania łączności SSTV, przystawka do nawiązywania łączności RTTY oraz mikrokomputery ZX-81 oraz ZX-Spectrum.

Wyposażenie techniczne o dużych wartościach dydaktycznych przyczyniło się do osiągnięcia bardzo dobrych wyników w szkoleniu i działalności sportowej w ciągu ostatnich lat.

W manewrach Techniczno-Obronnych ZHP w 1982 r. reprezentacja Klubu zajęła drużynowo trzecie miejsce. W zawodach ogólnopolskich radiostacji klubowych SP-K w 1984 r. na 157 startujących uzyskano wysokie 11. miejsce. Nawiązano kilka tysięcy łączności radiowych z ponad 110. krajami oraz ponad 50 łączności wizyjnych z 12. krajami.

Do tradycji należy stały udział członków Klubu w zawodach SP DX Contest, zawodach „Harcerskiej Fali", Alertu Harcerskiego, regionalnych zawodów z okazji rocznic Manifestu PKWN, wyzwolenia Warszawy, Dnia Łącznościowca i Dnia LWP.

Nie można pominąć w tym bilansie tytułów mistrzowskich, takich jak: mistrzostwo w kategorii kobiecej w pasmie 144 MHz w Centralnych Manewrach Techniczno-Obronnych w Międzychodzie w 1984 r., mistrzostwa Polski w kategorii seniorów w pasmie 144 MHz we Wrześni w 1984 r. oraz wicemistrzostwa drużynowego w XI Mistrzostwach Polski ARS.

Tradycją od kilku lat stał się udział Klubu SP8ZBF w obozach przysposobienia obronnego w Horoszkach, organizowanego przez Kuratorium Oświaty i Wychowania. W ubiegłym roku ponadto sprzęt łącznościowy klubu wraz z obsługą przyczynił się do usprawnienia prac szkoleniowych prowadzonych na terenie Centralnego Obozu Łączności ZHP w Białce.
W uznaniu zasług wniesionych w rozwój i działalność Klubu jego aktywiści otrzymali odznaczenia państwowe, organizacyjne i resortowe, m.in. Medal 40-lecia PRL, Medal za zasługi dla obronności kraju, Krzyż za zasługi dla ZHP, Odznaka Zasłużony dla woj. Bialskopodlaskiego oraz Odznaka Zasłużonego Pracownika Łączności.
Do najważniejszych zamierzeń tegorocznych Harcerskiego Klubu Łączności „Fala" należy zaliczyć udział w X jubileuszowych MTO ZHP '86, rozbudowanie systemów antenowych KF i UKF radiostacji SP8ZBF, podjęcie prac instruktorskich przez większość członków Klubu, zainteresowanie harcerzy w szkołach w zdobywaniu odznak sprawności technicznych oraz popularyzowanie pracy klubu wśród miejscowego społeczeństwa. *SP5AHY*

KĄCIK POCZĄTKUJĄCEGO KRÓTKOFALOWCA

Międzynarodowy slang amatorski

Wyrażenia slangu służą do przekazywania w skróconej formie pojęć o znaczeniu węższym lub nie ujętym w kodzie Q. Slang w swojej podstawowej formie opiera się na wyrażeniach zaczerpniętych z języka angielskiego. W łącznościach telegraficznych stosuje się przedstawione skróty, natomiast w łącznościach fonicznych używa się pełnego słowa w języku angielskim.
W rubrykach podano wyrażenie slangu oraz jego polskie znaczenie.

abt	— około
ac	— prąd zmienny
adr	— adres
agn	— znów
am	— modulacja amplitudy
am	— przed południem
ar	— koniec nadawania
as	— poczekaj
ant	— antena
at	— o godzinie
bd	— źle, zły
bci	— zakłócenia odbioru radiowego
beam	— antena kierunkowa
best	— najlepszy
bfo	— generator do odbioru telegrafii
bk	— przerwa
btr	— lepiej
bug	— klucz telegraficzny półautomat
buro	— biuro
cud	— mogę
cudnt	— nie mogę
cfm	— potwierdzić
cl	— zamykam stację
cld	— wołał
clg	— wołający
co	— generator kwarcowy
c/o	— za pośrednictwem, przez kogoś
condx	— warunki
cpy	— odbierać
cq	— wywołanie ogólne
crd	— karta (np. QSL)
cts	— kraje
cuagn	— do następnego spotkania
cul	— do następnego spotkania
cw	— fala ciągła, telegrafia
d, dwn	— w dół, niżej
dc	— prąd stały
de	— różnica
dnt	— nie
dr	— drogi (np. kolega)
dsw	— do widzenia (ros.)
dx	— odległy (rzadki)
el, els	— element (np. anteny)
es	— i
eu	— Europa
ex	— były
fb	— doskonale, świetnie
fd	— podwajacz
fer, for	— za, dla, ponieważ
fm	— od, z, (modulacja częstotliwości)
fone	— telefon, fonia
freq	— częstotliwość
ga	— dobre popołudnie (zaczynaj)
gang	— grupa
gb	— żegnaj
ge	— dobry wieczór
gl	— życzę szczęścia
gld	— zadowolony
gm	— dobre rano
gmt	— czas uniwersalny, GMT
gn	— dobranoc
gud	— dobry
ham	— krótkofalowiec–nadawca
hi	— śmieję się
hpe	— mam nadzieję
hpi	— szczęśliwy
hr	— tu
hrd	— sygnał
hum	— przydźwięk
hve	— mam
hvi	— ciężki, intensywny np. QRM
hw	— jak (np. jak idzie, jak „leci"?)
im	— jestem
in	— w
info	— informacja
input	— moc doprowadzona
is	— jest
k	— proszę nadawać
kc	— kiloherc
klix	— kliksy
kw	— kilowat
lid	— marny operator
lis	— licencja
long	— długi (długość geograficzna)
lkg	— patrząc, czekając, szukając
log	— dziennik stacyjny
lotsa	— dużo
lp	— dłuższą drogę (wokół Ziemi)
lsn, lstn	— słuchać
ltr	— list
lw	— długi drut (typ anteny)
mc	— megaherc, mistrz ceremonii
my	— mój
mike	— mikrofon
min	— minuta
misd	— zgubiłem
mni	— dużo
mod	— modulacja
msg	— informacja
msk	— czas moskiewski
mtr	— metr
n	— nie, zaprzeczenie, nic
nr	— blisko, koło
nil	— nic
nite	— noc
ng	— niedobrze
no, not	— nie
nvr	— nigdy
nw	— teraz
ob	— przyjaciel
oc	— stary kolega
odx	— najdalszy dx
ok	— wszystko w porządku, odebrałem
om	— przyjaciel (dosłownie „stary")
onli	— tylko
op	— operator
ot	— stary operator
pa	— wzmacniacz mocy
pirate	— nielicencjonowany
pm	— po południu
pse	— proszę
psed	— zadowolony
pob	— skrzynka pocztowa (skrytka)
pp	— stopień przeciwsobny
pt	— punkt
pwr	— moc
r	— słusznie

rac — wyprostowany prąd zmienny
rc — „żucie szmat" — długa pogawędka
rcd — odebrałem
rctf — prostownik
rdi — gotów
rf — wielka częstotliwość
rig — radiostacja, nadajnik
ripple — tętnienia
rmks — uwagi
rprt — raport
rpt — powtórzyć, powtarzam
rx, rcvr — odbiornik
sa — powiedz, mówią
sec — sekunda, drugi
set — zespół, urządzenie
sigs — sygnały
sk — pełny koniec nadawania
sked — umówiona łączność
snow — śnieg
sn — wkrótce
sri — przepraszam, szkoda
ssb — modulacja jednowstęgowa
stn — stacja
sum — trochę
swl — nasłuchowiec
swr — współczynnik fali stojącej
test — próba, zawody
thru — przez
time — czas
tks, tnx, tku, tu — dziękuję
tmw, tmr — jutro
to — do, dla
tonite — dziś wieczorem
too — także, zbyt
tone — ton
trub — kłopot, utrudnienie
tb — lampa
tvi — zakłócenia programu TV
tx — nadajnik
txt — tekst
ufb — doskonale
uhf — fale ultrakrótkie
unlis — nielicencjonowany
ur — twój
via — przez, za pośrednictwem



vy — bardzo
wt — wat
weak — słaby
wid — z
wll — będę
wrk, wk — pracować
ww — ogólnoświatowy
wx — pogoda
xcuse — przepraszam
xtal — kwarc
xyl — mężatka, żona
yes — tak
yday — wczoraj
yl — dziewczyna, kobieta
z — czas GMT
zdr — dzień dobry (ros.)
55 — serdeczne pozdrowienia (niem.)
73 — pozdrowienia
88 — ucałowania
99 — znikaj

SP5AHY



ELEKTRONIKA w DOMU

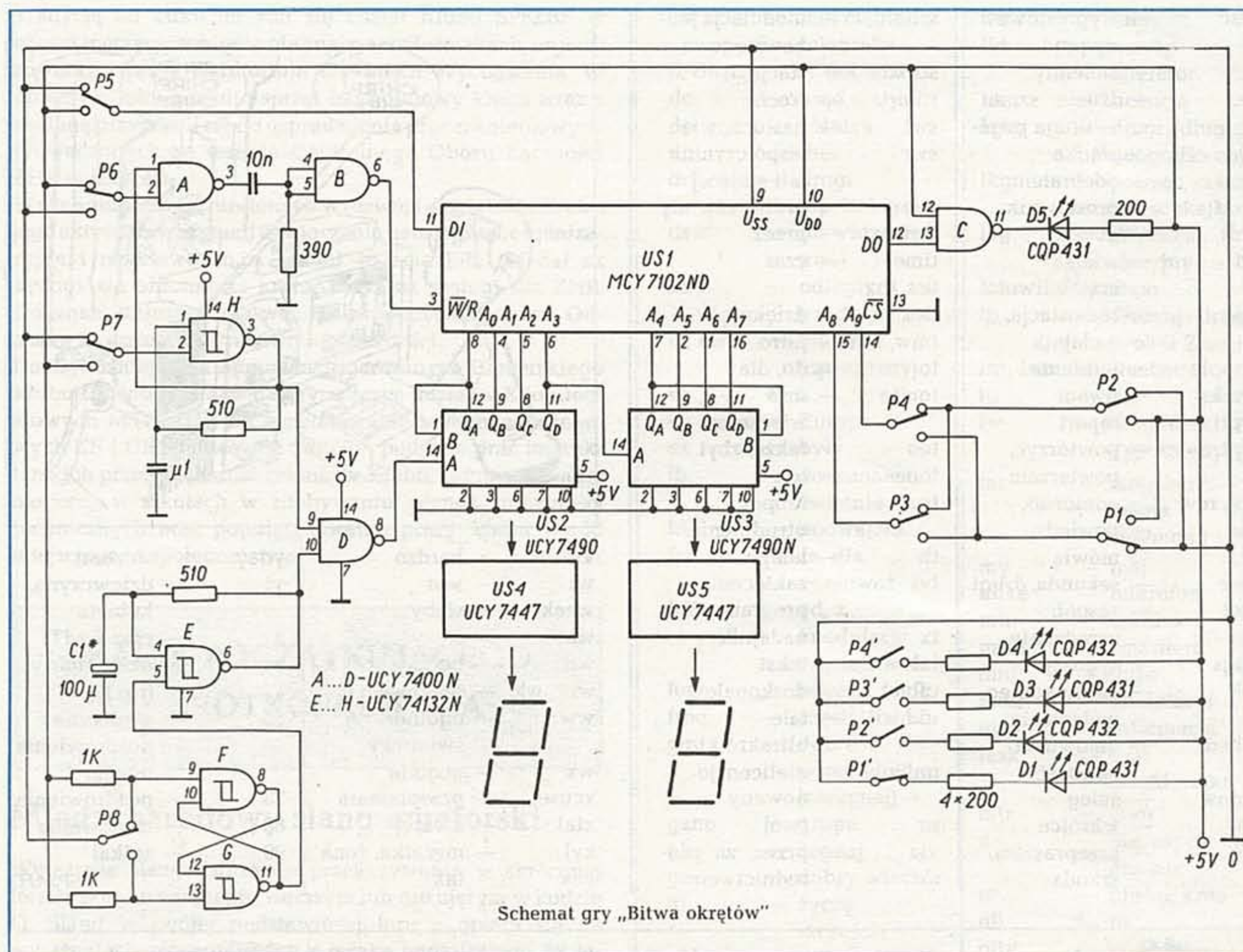
Gra elektroniczna „Bitwa okrętów"

ZENON RAKOCZY

Opisana w artykule gra jest odmianą gry planszowej powszechnie znanej jako bitwa okrętów. W grze bierze udział dwóch zawodników, którzy mają do dyspozycji po dwie plansze: na jednej rozmieszczają symbole własnych okrętów, a na drugiej są odnotowywane strzały oddawane do okrętów przeciwnika.
W proponowanej grze elektronicznej funkcje plansz spełnia pamięć półprzewodnikowa MCY7101ND o pojemności 1024 x 1 bit.

Schemat gry przedstawiono na rys. 1. Przełącznikami P1...P4 tworzy się sygnał dla dwóch najstarszych wejść adresowych A8, A9. Przez odpowiednie sterowanie tych wejść uzyskuje się podział pamięci na cztery obszary po 256 komórek każdy. Następnie w wyniku sterowania wejść adresowych A0...A7 sygnałami uzyskanymi z dzielnika częstotliwości US2, US3 wybiera się z każdego obszaru pamięci po 100 komórek. W ten sposób powstają cztery pamięci-plansze, dla każdego zawodnika po dwie. W jednej pamięci, wypisane jedynki logiczne na wybranych pozycjach, odpowiadają rozmieszczeniu okrętów. W drugiej pamięci (kontrolnej), przez wpisanie w czasie gry zer logicznych, są notowane oddawane strzały. Wygrywa ten zawodnik, który szybciej odnajdzie w pamięci przeciwnika wszystkie komórki z wpisaną „1" logiczną i wpisze w nie „0" logiczne, co jest jednoznaczne z trafieniem okrętu.

Przed rozpoczęciem gry należy układ odpowiednio zaprogramować. Zawodnik A przełącznikiem P1 wybiera swoją pamięć-planszę, którą następnie musi wyzerować. W tym celu wciska przycisk P7, co powoduje uruchomienie generatora z bramką H. Impulsy z generatora wyzwalają przerzutnik monostabilny (bramki A, B), który steruje wejściem W/R i jednocześnie przez bramkę D sterują licznikiem adresowym US1, US2. Przy kolejnych impulsach z generatora są zerowane kolejne komórki pamięci, ponieważ do wejścia DI, przez przełącznik P5, jest doprowadzony sygnał „0" logiczne. Po wyzerowaniu pamięci zawodnik A rozmieszcza swoje okręty, np. na pozycjach 10 i 55. W tym celu przełącznik P5 należy przełączyć tak, aby do wejścia DI układu US1 został doprowadzony sygnał „1" logiczna. Po uruchomieniu przyciskiem P8 generatora z bramką E, na wyświetlaczu cyfrowym są wyświetlane numery kolejnych komórek pamięci. W czasie wyświetlania numeru komórki 10 należy zwolnić przycisk P8 i wcisnąć przycisk P6. Przerzutnik monostabilny (bramki A, B) generuje impuls wpisu i do pamięci US1 na pozycji 10 zostaje wpisana „1" logiczna. Następnie trzeba przyciskiem P8 ponownie uruchomić generator z bramką E i przystąpić do zaprogramowania drugiego okrętu na pozycji 55. Podobnie postępuje się przy programowaniu pozycji dalszych okrętów.



Schemat gry „Bitwa okrętów"

Po zakończeniu programowania pozycji okrętów zawodnik A powinien przygotować pamięć kontrolną. Wyboru pamięci dokonuje się przełącznikiem P2. Przełącznik P5 powinien być w pozycji zapewniającej doprowadzenie do wejścia DI układu US1 sygnału „1" logicznej i wówczas przyciskiem P7 trzeba uruchomić generator z bramką H. Impulsy z generatora powodują wpisanie do wszystkich komórek pamięci kontrolnej „1" logicznej.Zwolnienie przycisku P7 kończy programowanie przez zawodnika A. Poprawność programowania można sprawdzić przez wybranie odpowiedniego obszaru pamięci i uruchomienie przyciskiem P8 generatora z bramką E. Po wybraniu pierwszej pamięci dioda D5 powinna świecić się na pozycji 10 i 55. Po wybraniu drugiej pamięci dioda D5 powinna świecić się przy wszystkich kontrolowanych komórkach.

Zasada programowania pamięci przez zawodnika B jest podobna. Jeżeli okręty mają być na pozycjach, np. 40 i 80, to po wybraniu przełącznikiem P3 obszaru pamięci, trzeba wpisać „1" logiczną przy wyświetlaniu numeru komórki 40 i 80. Pamięć kontrolną, w której na wszystkich pozycjach powinna być „1" logiczna, wybiera się przełącznikiem P4.

W czasie programowania i w czasie gry świeci się jedna z diod D1...D4 wskazując aktualnie wykorzystywaną pamięć-planszę.

ZASADY GRY

W czasie gry przełącznik P5 powinien być w położeniu odpowiadającym doprowadzeniu do wejścia DI układu US1 sygnału „0" logiczne.

Zawodnik A. Przełącznikiem P2 wybiera swoją pamięć kontrolną, a przyciskiem P8 wybiera pozycję, np. 30. Ruch ten w pamięci kontrolnej zostanie zanotowany po wciśnięciu przycisku P6 i wówczas do komórki 30 zostanie wpisane „0" logiczne. Przy „oddawaniu strzału" zawodnik A przełącznikiem P3 wybiera pamięć zawodnika B. Jeżeli dioda D5 nie świeci, oznacza to, że na pozycji 30 nie ma okrętu, a więc strzał był niecelny.

Zawodnik B. We własnej pamięci kontrolnej, wybranej przełącznikiem P4, notuje pozycję i oddaje strzał do okrętu przez włączenie przełącznika P1. Kiedy po wybraniu pamięci przełącznikiem P1 lub P3 dioda D5 świeci, oznacza to, że okręt został zlokalizowany i należy go „zatopić". Zawodnik, który odnalazł okręt przeciwnika dokonuje „zatopienia" przez wciśnięcie przycisku P6. Dioda D5 przestaje świecić.

Jeżeli w czasie gry zawodnik wybierze pozycję, którą wybrał już wcześniej, to w czasie korzystania z pamięci kontrolnej dioda D5 nie świeci. Trzeba wybrać inną wolną pozycję, sygnalizowaną świeceniem diody D5.

Liczbę okrętów uzgadniają zawodnicy między sobą. Kodowanie pozycji okrętów odbywa się tak, aby przeciwnik nie mógł tego podejrzeć.

Rozwiązanie układowe wskaźnika cyfrowego pozostawiono do opracowania we własnym zakresie, aby użytkownik mógł wykorzystać posiadane dekodery i wyświetlacze.

Pojemność kondensatora C1 trzeba tak dobrać, aby generator (bramka E) pracował z częstotliwością ok. 3 Hz.

W układzie modelowym zastosowano przełączniki typu Isostat, przy czym: P1...P4 tworzą zespół przełączników zależnych, P5 jest przełącznikiem bistabilnym, a P6...P8 są przełącznikami monostabilnymi.

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

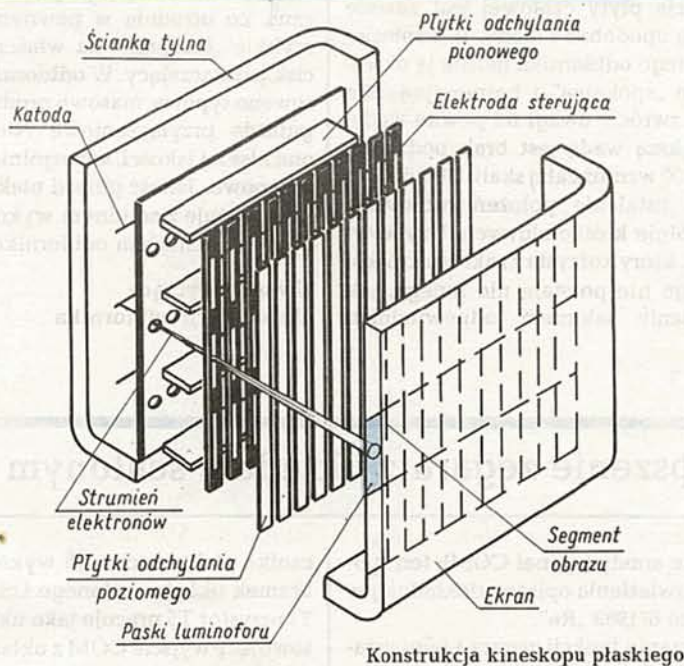
Płaski kineskop kolorowy

Japońska firma Matsushita Electric Industrial Co. podaje, że jako pierwsza na świecie opracowała płaski kineskop kolorowy (rys.). Kineskop ma przekątną 10 cali (254 mm) i wymiary ok. 28×22×6,5 cm. Różni się od tradycyjnych kineskopów brakiem szyjki z działem elektronowym. Strumień elektronów jest formowany w prostokątnej płytce (o wymiarach zbliżonych do wymiarów ekranu) zawierającej 3000 otworów w 15. poziomych rzędach. Za otworami znajduje się 15 bezpośrednio żarzonych katod, które są tak rozmieszczone, że na wprost każdej z nich znajduje się 200 otworów. 3000 strumieni elektronów jest odchylanych przez płytki odchylania pionowego, a następnie poziomego.

Płytki odchylania pionowego są szersze od płytek odchylania poziomego, ponieważ strumień elektronów wymaga znacznie większego odchylenia w pionie. Na strumienie elektronów oddziaływują potencjały dwóch płytek odchylających, między którymi przechodzi strumień. Dotyczy to zarówno odchylania pionowego, jak i poziomego. W ten sposób strumienie elektronów z każdej elementarnej wyrzutni są odchylane równolegle i padają na podstawowy segment ekranu, utworzony z sześciu pionowych pasków luminoforów RGB w postaci dwóch triad. Każdy segment ekranu zawiera 32 linie rastru w pionie. Między poziomymi płytkami odchylania pionowego i pionowymi płytkami odchylania poziomego znajduje się elektroda sterująca (odpowiednik siatki 1), umożliwiająca zmianę jaskrawości obrazu.

Zmianę jaskrawości obrazu uzyskuje się napięciem impulsowym, w którym czasy trwania impulsów są funkcją treści obrazu (PWM — pulse with modulation). Ponieważ elektroda sterująca składa się z 200. niezależnych sekcji, z których każda jest sterowana indywidualnie, trzeba zastosować 200 stopni sterujących (driverów). Dalszych 15 driverów potrzeba do sterowania katod, a 2 do sterowania płytek odchylania pionowego i poziomego. Łącznie, w celu uzyskania poprawnej pracy kineskopu, trzeba zastosować 217 driverów.

Lampa może być również wykorzystana jako matrycowy display komputera. Trzeba wówczas zastosować 1680 niezależnych driverów, które będą sterować 1200. paskami luminoforu (200 segmentów poziomych × 6 pasków kolorów) i 480. liniami wybierania (15 segmentów × 32 linie wybierania). Zapewni to matrycowe wybieranie 192 000 trójkolorowych elementów obrazu, tzw. pixeli. Sprawność energetyczna opisanego kineskopu jest znacznie większa od konwencjonalnego kineskopu kolorowego, ponieważ w kineskopie płaskim nie ma maski pochłaniającej do 80% prądu strumienia elektronów. Średnia jaskrawość kineskopu płaskiego jest na poziomie 70 fL (kineskop konwencjonalny ok. 100 fL)



Konstrukcja kineskopu płaskiego

a pobór mocy przy średniej jaskrawości jest ok. 7,5 W.

Lampa firmy Matsushita nie wymaga stosowania ciężkiego i niewygodnego zespołu cewek odchylających.

M.T.

Opracowano na podstawie „Elektronics Week" nr 6/1985 — „Flat panel CRT gets big".

OCENY EKSPLOATACYJNE

Odbiornik radiofoniczny TOSCA AWS-303

Odbiornik TOSCA 303 jest 5-zakresowym, stereofonicznym odbiornikiem o dużej mocy wyjściowej, produkcji ZR Diora.

Krótka charakterystyka

Pod względem parametrów elektrycznych odbiornik odpowiada klasie standard. Wyróżnia go spośród innych odbiorników człon wzmacniacza małej częstotliwości o mocy 2×20 W i dobrych parametrach, spełniających wymagania hi-fi. Wzmacniacz ten może być wykorzystany do przyłączenia gramofonu elektrycznego z adapterową wkładką magnetyczną lub magnetofonu. Do wyjścia mogą być przyłączone dwa zestawy głośnikowe 8 Ω o mocy 25...70 W.

Radioodbiornik cechuje solidne wykonanie, zarówno układów elektronicznych jak i części mechanicznej. Obu-

dowa metalowa, płaska, w kolorze srebrzystym, o wymiarach 440 × 90 × 260. Przednia płyta i pokrętła wykonane z aluminium. Skala podłużna, czarna z białymi napisami. W prawej jej części znajdują się świetlne wskaźniki dostrojenia. Antena ferrytowa jest wysuwana z tylnej ścianki obudowy, co zwiększa użytkową głębokość odbiornika do 350 mm. Górna i dolna ścianka obudowy są częściowo perforowane w celu polepszenia chłodzenia.
Szczegółowy opis układu był opublikowany w „Re" nr 10/1985.

Uwagi dotyczące konstrukcji odbiornika

Stylizacja płyty czołowej jest zawsze kwestią upodobań i mody. W odniesieniu do tego odbiornika można ją określić jako „spokojną" i harmonijną. Nie można zwrócić uwagi na pewne wady. Największą wadą jest brak podziałki, np. 1...100 wzdłuż całej skali. Utrudnia to bardzo ustalenie położeń radiostacji szczególnie krótkofalowych. Użytkownikowi, który korzysta z zakresu krótkofalowego nie pozstaje nic innego, jak naniesienie lakierem odpowiednich punktów na szkle skali. Poza tym pewną wadą jest nieoddzielenie pola wskaźników od pola skali. Ponieważ wizualnie stanowią one jedną całość otoczoną ramką, niekiedy odruchowo usiłuje się przesunąć wskazówkę skali zbyt daleko w prawo.
Do nastrojenia odbiornika na cztery stacje UKF-FM, które później można wybierać przyciskami, jest potrzebny miniaturowy, specjalny kluczyk. Zagubienie tego kluczyka sprawia wiele kłopotu. Praktyczniejszym rozwiązaniem byłoby umożliwienie przestrajania cienkim śrubokrętem.
Przycisków operacyjnych jest jedenaście (w obu grupach). Nie są one wyróżnione kolorami, a napisy są słabo widoczne, co utrudnia w pewnym stopniu szybkie „trafienie" na właściwy przycisk przełączający. W odbiorniku zastosowano typowe, masowo produkowane, gniazda przyłączeniowe Niestety, są one niskiej jakości, szczególnie gniazda antenowe. Jakość gniazd niekorzystnie konstrastuje z solidnym wykonaniem i dobrym montażem odbiornika.

Uwagi dotyczące eksploatacji odbiornika

Podczas półrocznej eksploatacji nie wystąpiło żadne uszkodzenie. Nie zauważono również zmian w parametrach elektrycznych. Odbiornik pracuje dobrze na wszystkich zakresach. Przełączniki działają pewnie, a regulatory wzmocnienia i barwy dźwięku są typu „skokowego", dobrze działające i przyjemne w użytkowaniu.
Dobry odbiór stereofoniczny jest możliwy, podobnie jak i w wypadku innych odbiorników, z zastosowaniem odpowiedniej anteny, zapewniającej wymaganą wartość napięcia wejściowego.
Bardzo dobrze działa człon m.cz., zastępując w praktyce oddzielny wzmacniacz. Odbiornik był eksploatowany w przeciętnym pokoju mieszkalnym i wzmacniacz m.cz. nie pracował forsownie. Parogodzinny odsłuch muzyki z dużą głośnością nie powodował zauważalnych zmian, ani zbytniego rozgrzewania się urządzenia.
Odbiornik ten można polecić przede wszystkim tym, którzy zamierzają skompletować sobie zestaw elektroakustyczny w zwartej postaci i dysponują już lub zamierzają nabyć dwa dobre zestawy głośnikowe o impedancji 8Ω. *KE*

Ulepszenie zegara z układem scalonym MC1203 — *cd. z III str. okł.*

wspólne anody (sygnał COM); ten sposób wyświetlania opisano dokładniej w numerze 6/1983 „Re".
Przełączanie funkcji zegara i jego ustawianie odbywa się za pomocą przełączników K1, K2, K3, K4, których funkcje przedstawiono w numerze 3/1982 „Re".
Do wyświetlania sekund wykorzystano fakt, że w co drugim okresie sygnału COM 64 Hz można wyświetlać godziny i minuty na wyświetlaczach 1, 2, 3, 4, zaś w czasie trwania pozostałych okresów — sekundy na wyświetlaczach 5 i 6. W fazie wyświetlania godzin i minut, przełączniki K1...K4 powinny pozostawać otwarte, zaś wyświetlanie sekund wymaga zwarcia przełącznika K3 (zgodnie z jego funkcją). Tę czynność (synchronicznie z sygnałem COM) wykonuje klucz elektroniczny, którym jest tranzystor T7. Również synchronicznie z sygnałem COM jest przyłączane zasilanie do odpowiednich wspólnych anod przez tranzystory T10 i T11.
W celu wygenerowania sygnałów do sterowania wspólnymi anodami i kluczem-tranzystorem T7, wykonano dodatkowy układ złozony z przerzutnika JK typu UCY7472 (US2) pracującego jako dzielnik częstotliwości i przełącznika elektronicznego wykonanego z bramek układu scalonego US3.
Tranzystor T5 pracuje jako układ dopasowujący wyjście COM z układu zegara (MOS) do wejścia przerzutnika JK (TTL). W przerzutniku JK następuje dzielenie przez 2 częstotliwości sygnału z wyjścia COM. Sygnały odwrócone w fazie o 180° (Q i $\bar{Q}$) sterują na przemian bramkami US3a, c. Bramki US3b, d pracują jako inwentery dopasowując fazy sygnałów służących do włączania wspólnych anod sterowanych tranzystorami T10 i T11.
Wyświetlacze 5 i 6 są przyłączone równolegle do wyświetlaczy 3 i 4. Przełącznik W2 umożliwia ustawianie zegara zgodnie z funkcjami kluczy K1...K4. Jeżeli przełącznik W2 znajduje się w pozycji „a", to odbywa się normalna praca zegara, lecz niemożliwe jest jego ustawianie. W pozycji „b" natomiast wyłączony jest klucz T7 oraz wygaszone są wyświetlacze 5 i 6. Możliwe jest wtedy sterowanie ustawianiem zgodnie z opisem układu aplikacyjnego MC1203, w numerze 3/1982 „Re".
W omawianym zegarze jako wzmacniacze prądów segmentowych dla wyświetlaczy LED zastosowano inwertery UCY74549 (US4...US6). Tak wykonany zegar wyświetla okresowo czas na 6 wskaźnikach, a co 8 sekund na wyświetlaczach 1, 2, 3 i 4 pojawia się przez dwie sekundy data. Nie przeszkadza to jednak w często przydatnej ciągłej kontroli czasu na wyświetlaczach 5 i 6.
Zegar wyposażono dodatkowo w wejście „We" umożliwiające wykorzystanie zegara jako czasomierza lub stopera o dokładności przełączanej przełącznikiem W3 (zakres 0,01 s lub 1 s). Wymaga to włączenia funkcji, np. „Ustawianie czasu budzenia" (ukazanie się symbolu P2 na wyświetlaczu). Następnie należy włączyć przełącznik K3 i wyzerować wskazania przełącznikami K1 i K2. Czasomierz jest wówczas przygotowany do pracy. Doprowadzenie do wejścia wysokiego stanu logicznego spowoduje zliczanie impulsów o częstotliwości wzorcowej zegara 100 Hz lub 1 Hz w zależności od położenia przełącznika W3.
Przy mniejszej częstotliwości sterowania wyświetlaczami występuje nieznaczne zjawisko migotania segmentów, ustępujące jednak po przysłonięciu wyświetlaczy odpowiednim optycznym filtrem kontrastującym.

Jerzy Bober



OGŁOSZENIA

WYPOŻYCZALNIA PROGRAMÓW KOMPUTEROWYCH ZX-SPECTRUM, ZX 81. DH „SEZAM", ul. Marszałkowska 126, 00-008 Warszawa. Wysyłka na cały kraj. Zamówienia i dostawy drogą pocztową. Materiały informacyjne (katalogi, wykazy itp.) wysyłamy bezpłatnie.

Zestawy — gongi CMOS, 8...12 melodii — 1,5 V, płyty i przystawki do ZX-Spectrum, C64, Amstrad, inne. Informacje — koperta zwrotna. P-electronics, skr. poczt. 768, 00-950 Warszawa.

ELEKTROAKUSTYKA Hi-Fi SERWIS — specjalistyczne regulacje i naprawy zestawów hi-fi: magnetofonów, tunerów, wzmacniaczy, korektorów, gramofonów produkcji ZR im. Kasprzaka, ZR Diora, ŁZR Fonica, ZR Eltra. Lech Kałuża, Wróbla 18, 05-807 Podkowa Leśna, tel. 58-98-66.

Transceivery OL85 — 144/432 MHz, 1 W, 0,3 μV, CW/SSB/FM, HA80 — 1,8...28 MHz, 5 W, 0,2 μV, CW/SSB. VOX, BK, RIT, ARW, ALC, monitor CW, S-metr, filtr CW, syntezer częstotliwości, cyfrowa skala. AR85 — 3,5...28 MHz, 10 W, 0,8 μV, CW/SSB. Poleca Zakład Elektromechaniczny, ul. Sucharskiego 17, 65-562 Zielona Góra.

Poszukuję producenta silniczków do zabawek mechanicznych. Krzysztof Holecki, ul. Dąbrowa 12, 40-748 Katowice.

Programowanie pamięci PROM i EPROM, organy elektryczne — gotowe i w zestawach do samodzielnego montażu, perkusje elektroniczne wykonuje na zamówienie: Zakład Elektroniczny, ul. Beskidzka 1/3, 85-166 Bydgoszcz, tel. 394-102.

Użytkownicy ATARI! Wymieńmy programy, doświadczenia. Jarosław Bujok, Mokrakowa 46/29, 85-864 Bydgoszcz.

PIÓRA ŚWIETLNE do mikrokomputera SPECTRUM w dwóch wersjach wykonania: LP-1 z własnym zasilaniem w cenie 5490 zł oraz LP-2 z wykorzystaniem zasilacza SPECTRUM w cenie 5350 zł oferuje Zakład Elektroniczny, ul. Nowotki 10a, 95-054 Ksawerów, tel. 15-83-19 i 15-84-59.

Poszukuję zakładu montującego płytki drukowane. Płytki i elementy dostarczam. Oferty: 81-157 Gdynia 6, skr. 43.

Wysyłkowa sprzedaż fotokomórek przeciwwłamaniowych oraz przystawek informujących telefonicznie o włamaniu. Katalogi w kopercie zwrotnej. Zakład Elektroniczny 81-157 Gdynia 6, skr. 43.

Pilnie poszukujemy kwarców 12 300 MHz — 2 szt. 33 725 MHz — 2 szt., 33 650 MHz — 2 szt., 6054 MHz — 2 szt., 6,0416 MHz — 2 szt., tranzystora typu KU57 6 nóżek — 2 szt., schematu woltomierza cyfrowego V-552, schematu generatora typu 2006 VEB (10...250 MHz). Oferty z ceną prosimy kierować do Klubu Łączności LOK przy ZNPGME „Damel", ul. Czerwonych Sztandarów 80, 41-300 Dąbrowa Górnicza.

Kupię na części uszkodzone radiotelefony „Tukan". Andrzej Wójsik, 33-393 Marcinkowice 79.

Kupię układ UL1042. Jerzy Stachowiak, ul. Węglowa 1/10, 63-200 Jarocin.

Kupię układy scalone MC1203, AY-3-8610, wyświetlacze MAN6710 lub DL527. Jerzy Tomaszewski, Makowska 89/1, 06-301 Przasnysz.

Sprzedam: impulsatory logiczne — 1700 zł, sondy logiczne TTL — 120 zł, generatory harmonicznych Radio-Test — 700 zł z wysyłką. Janusz Chmaj, ul. K.E.N. 44/12, 48-303 Nysa.

Kupię podstawki i lampy UCX250. Leszek Dunowski, Saska 4 m. 110, 03-968 Warszawa.

Kupię fabryczny transceiver oraz oscyloskop. Sławomir Puchalski, Zaścianki 82, 15-521 Białystok.

Sprzedam 6800, 6802, 4116, 555, 723, 311 oraz z serii 74, 40 i inne, tranzystory mocy, darlingtony, wysokonapięciowe, wzmacniacze operacyjne, złącza optoel, stabilizatory 78, 79 oraz regulowane 1,2...33 V, tyrystory, triaki, diaki, serię Zenera. Kupię oscylograf, chlorek. Informacja po przesłaniu koperty ze znaczkiem. Ryszard Mular, Ludowa 10/3, 64-920 Piła.

Sprzedam 5-pasmowy amatorski transceiver KF QRP oraz częstościomierz cyfrowy. Kupię fabryczny oscyloskop min. 0...20 MHz. A. Bubiak, ul. Mickiewicza 30A/10, 43-300 Bielsko-Biała.

Tanio sprzedam części elektroniczne. Ireneusz Jachyra, ul. Głowackiego 21/8, 55-100 Trzebnica, tel. 12-19-96 (po 15^{00}).

Odstąpię większą liczbę egzemplarzy „Radioamatora" z roku 1975 i starszych lub wymienię na „Radioamatora" i „Radioelektronika" z lat 1976–85. Zainteresowanym wyślę wykaz. Jerzy Kalbarczyk, ul. Kolorowa 6 m. 8, 02-495 Warszawa-Ochota.

Posiadam: katalogi elementów półprzewodnikowych i układów scalonych, schematy i instrukcje oraz płytki drukowane ciekawych urządzeń elektronicznych. Tomasz Ordowski, 33-156 Skrzyszów 641, woj. tarnowskie.

Kupię MC1203. Oferty z ceną: B. Piątek, ul. P.Skargi 2, 64-980 Trzcianka.

Sprzedam Z80ACPU oraz kwarce 5 MHz. Gdańsk, tel. 47-99-19 (po 18^{00}).

Pilnie odkupię transformator wysokiego napięcia do oscyloskopu E02/131. Wypożyczę za wynagrodzeniem schemat generatora GIP59. Odkupię „Radioamatory" z lat 50., 60. i 70. Marian Roman, Nienadowa 555, 37-750 Dubiecko, woj. przemyskie.

Kupię nowy kineskop 32LK1C-1 do OTV Junost C-401. Jacek Sandacz, ul. Kopernika 3/14, 32-500 Chrzanów.

Kupię lampę oscyloskopową B10S4 lub podobną i 4 tranzystory BFYP99 względnie odpowiedniki. Jerzy Zieliński, ul. Herkulesa 36/7, 67-200 Głogów.

ZX-SPECTRUM, COMMODORE VC-20 — programy wymienię lub sprzedam. Wysyłam listę po otrzymaniu koperty + znaczka za 30 zł. Mariola Pawłowska, ul. Broniewskiego 83 m. 216, 01-716 Warszawa.

Sprzedam przyrząd do regulacji zegarków elektronicznych. Zdzisław Furmański, ul. Gałczyńskiego 27a m. 9, 95-100 Zgierz.

TELERADIOMECHANIKA, ul. Traugutta 7, 24-100 Puławy wykona, wyśle pocztą: przemiennik VIDEO TV, konwertery UKF, również do odbioru zachodnich stacji, płytki, ciekawe schematy. Informator-znaczki 25 zł.

Głośniki małe — kupię. Łódź, tel. 36-59-24.

NS oferuje sterowane wewnętrznymi mikrokomputerami elektroniczne syntezatory muzyczne oraz przystawki do komputerów. Krzysztof Kuryłowicz, skr. poczt. 495, 45-076 Opole 1.

Cewki do rozmagnesowywania kineskopów kolorowych, typ OTVC niezbędne w każdym punkcie sprzedaży i naprawy telewizorów kolorowych — poleca Spółdzielnia Rzemieślnicza, pl. Św. M.M. Kolbe 3, 55-200 Oława.

Klub Łączności, ul. Bracka 11, skr. poczt. 111, 59-800 Lubań, pilnie zakupi: transceiver KF 5-pasmowy, transceiver UKF 144 i 430 MHz, konwerter SSTV + monitor, urządzenie RT-TY, urządzenia fabryczne, najlepiej nowe lub mało używane. Oferty wraz z ceną kierować na adres Klubu. Zapłata gotówką lub czekiem.

Kupię mikroamperomierz (85 μA) od radzieckiego miernika uniwersalnego „C20". Jerzy Gawin, ul. Konarskiego 33/32, 26-110 Skarżysko-Kam.

Podejmę pracę w zakresie budowy urządzeń elektronicznych lub elektrycznych z powierzonych materiałów. Dysponuję warsztatem z zapleczem magazynowym. Adam Trafas, ul. Rewolucji Październikowej 2, 69-220 Ośno Lubuskie.

Kupię układy scalone TTA7628P (gwarantowanej sprawności). Dariusz Tomaszewski, ul. Słowackiego 9/69, 18-400 Łomża, tel. 45-35.

Pilnie kupię górną płytkę drukowaną do miernika Lawo-3. Waldemar Kłosowski, Sobieskiego 2/6, 66-320 Trzciel.

Kupię AY-3-8610. Oferty z ceną kierować: Władysław Kotlarz, ul.Armii Krajowej 1/50, 33-300 Nowy Sącz.

Kupię: ABC Krótkofalowca, filtry 1-24-F-1, „Re" 1-4, 6-10/83. Janusz Byrczek, ul. Orkana 21B/21, 32-500 Chrzanów.

Adaptor zastępujący przełącznik kanałów w odbiornikach TV — do samodzielnego zmontowania, obudowa, głowica zintegrowana plus części — tanio sprzedam. Leszek Bednarczyk, 32-004 Staniątki 350. Informacja — koperta zwrotna + znaczki 20 zł.

Sprzedam lub wymienię gry na ATARI. Informacja — koperta zwrotna + znaczki za 30 zł. T.Majchrowski, ul. Kurczaba 12/36, 30-868 Kraków.

Układy scalone K174AØ1A — sprzedam — 1500 zł/szt. A.Sawicki, ul. Waryńskiego 10/163, 35-209 Rzeszów.

Kupię płytę czołową „srebrną" M-7010 lub M-7011. Czesław Gabryl, ul. Obr. Pokoju 2/4, 46-100 Namysłów, tel. 700.

Multimetr cyfrowy VC-10T sprzedam, Łódź, tel. 43-95-04.

Układy scalone do Kobry, kondensatory ceramiczne KCP, diody BK2-200 sprzedam. Informacja — znaczki za 20 zł. Lesław Żmuda, Cukiernicza 7, 35-101 Rzeszów.

Jeżeli posiadasz COMMODORE C-16, C-116 lub Plus 4, napisz na adres: Marek Górny, Ossowskiego 14A/10, 40-843 Katowice.

Tuner AS203D oraz wzmacniacz WS509D z eksportowej wersji mini-wieży Diory zdecydowanie kupię razem lub oddzielnie. Kornand, ul. Astronomów 5/1, 11-100 Lidzbark Warmiński.

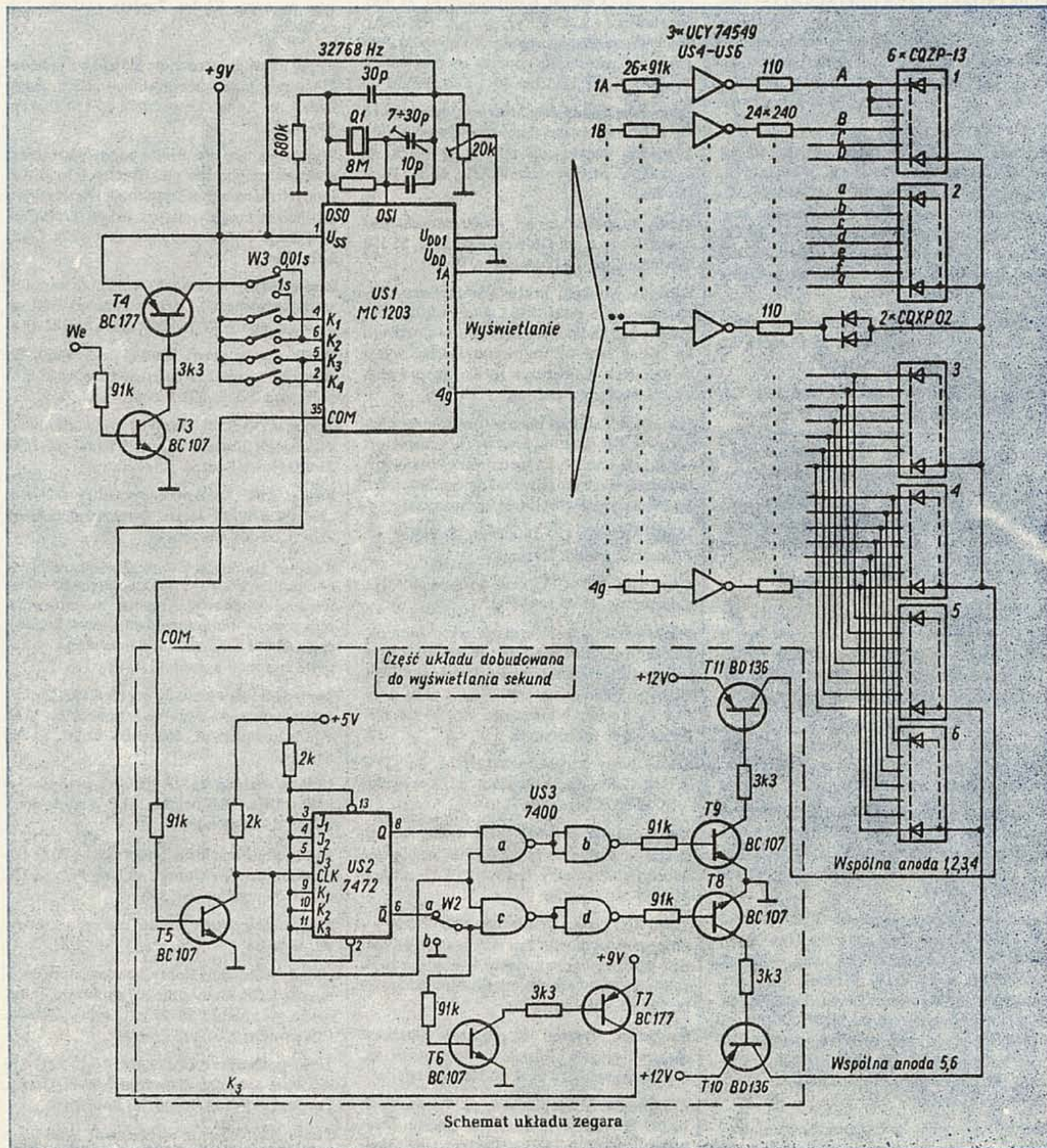
Ulepszenie zegara z układem scalonym MC1203

Krajowy scalony układ zegarowy MC1203 jest w zasadzie przeznaczony do współpracy z czterema siedmiosegmentowymi wyświetlaczami LCD, wyświetlającymi godziny i minuty. W układzie, którego schemat jest przedstawiony na rysunku, jest możliwe również ciągłe wyświetlanie sekund na dwóch dodatkowych wyświetlaczach. Układ może być wykorzystywany także jako czasomierz.

Ze względu na brak krajowych wyświetlaczy, w zegarze zastosowano wyświetlacze LED oraz odpowiednie wzmacniacze prądów segmentowych.

Układ scalony MC1203 zasila segmenty cyfr i wspólne anody wyświetlaczy napięciem prostokątnym o częstotliwości 64 Hz i współczynniku wypełnienia równym 0,5. W danym momencie świecą się tylko te segmenty, do których doprowadzone napięcie jest w fazie przeciwnej do napięcia sterującego

Cd. na str. 32



Schemat układu zegara